Phys. Sp.
1117

Bourguiard

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

<36630667580011

<36630667580011

Bayer. Staatsbibliothek

Die Gebirgsformationen der Erdrinde.

Straßburg, gedruckt bei F. G. Levrault.

Die Gebirgsformationen der Erdrinde,

oder

Versuch über die Struktur

des

bekannten Theils unsers Erdkörpers;

von Alexander Brongniart,

Ingenieur des königlichen Bergwerks-Collegiums in Paris, Professor der Mineralogie im königl. Pflanzengarten, Mitglied der königl. Akademien der Wissenschaften in Paris, London, ꝛc.

Aus dem Französischen übersetzt

von E. Th. Kleinschrod.

Paris, Straßburg und Leipzig,
bei F. G. Levrault.

1830.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

Seite.

Erstes Kapitel. Einleitung und allgemeine Bemerkungen. 1
Erster Artikel. Terminologie 3
Zweiter Artikel. Vergleichende Geognosie 6
§. 1. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der in der Reihenfolge auftretenden Formationen . . 9
§. 2. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der außerhalb der Reihenfolge vorkommenden Formation 11
Dritter Artikel. Grundsätze der Classification und Benennung der Gebirgsformationen 13
§. 1. Haupt-Abtheilungen 13
§. 2. Geologische Nomenklatur 18
Zweites Kapitel. Darstellung und Entwicklung der Charaktere der neuen Formations-Klassen. 23
Allgemeine Uebersicht der Abtheilungen, Klassen und Ordnungen der Formationen 27
Erster Artikel. Gegenwärtige oder Jupiters-Periode. 27
Erste Klasse. Alluvial-Formationen 34
Erste Gruppe. Phytogene Alluvial-Formationen . . . 35
Zweite Gruppe. Lehmige Alluvial-Formationen. . . . 37
Dritte Gruppe. Rollstein-Alluvial-Formationen . . . 38
Zweite Klasse. Lysische Formationen 41
Erste Gruppe. Kalksteinartige 41
Zweite Gruppe. Kieselerdige 46
Dritte Gruppe. Säuren und salzige Körper 47
Vierte Gruppe. Brennbare Körper. 49
Fünfte Gruppe. Metalle und Erze 52
Dritte Klasse. Pyrogene Formationen 60
Zweiter Artikel. Saturnus-Periode 62
Erste Betrachtung. Geschichtete oder neptunische Formationen 65
Vierte Klasse. Clysmische- oder Diluvial-Formationen . . . 65
Erste Gruppe. Clysmische Lehm-Formation 69
Zweite Gruppe. Clysmische detritische Formationen . . 70
Dritte Gruppe. Clysmische clastische Formationen . . . 94
Vierte Gruppe. Clysmische plusiatische Formationen. . . 113
Theoretische Resultate aus der Betrachtung der clysmischen Formationen 120
Fünfte Klasse. Ozemische oder Flötz-Formationen 125

Seite.

Erſte Ordnung. Yzemiſche thalaſſiſche Formationen oder obere Flötzgebirge. 125
Allgemeine Bemerkungen über die thalaſſiſchen Formationen. 128
Erſte Gruppe. Epilymniſche Formationen. 132
Zweite Gruppe. Proteiſche oder merglig-ſandige Meeres-Formationen 137
Dritte Gruppe. Paläoteriſche Formationen 151
Verſchiedene Vorkommen der paläoteriſchen Gruppe . . . 161
Theorie über die Süßwaſſer-Formationen 163
Vierte Gruppe. Tritoniſche oder kalkig-ſandige Formationen 168
Fünfte Gruppe. Formationen des Kohlenmergels . . . 173
Beiſpiele über das Vorkommen der Gruppe des Kohlenmergels. 176
Sechste Gruppe. Formationen der Thon- und Sandlager. 177
Beiſpiele des Vorkommens der Gruppe der Thon- und Sandlager 179
Siebente Gruppe. Claſtiſche Formationen. 180
Theoretiſche Betrachtungen über die thalaſſiſchen Formationen. 181
Zweite Ordnung. Yzemiſche pelagiſche Formationen oder Formationen der mittlern Flötzgebilde. . . 203
Erſte Gruppe. Pelagiſche Cretaceen-Formationen . . . 206
Vorkommen der Cretaceen-Gruppe 209
Zweite Gruppe. Pelagiſch-ſandige Formationen 210
Vorkommen der ſandigen Gruppe 214
Dritte Gruppe. Pelagiſch-epiolitiſche Formationen . . . 216
Vierte Gruppe. Pelagiſche Jura-Formationen 218
Erſte Untergruppe. Pelagiſche obere Jura-Formationen. 223
Zweite Untergruppe. Pelagiſche mittlere Jura-Formationen 224
Vorkommen des Juradolomites 226
Dritte Untergruppe. Pelagiſche untere Jura-Formation. 227
Dritte Ordnung. Yzemiſche abyſſiſche oder untere Flötz-Formationen 228
Erſte Gruppe. Abyſſiſche Formation des Lias 231
Zweite Gruppe. Abyſſiſche Keuper-Formation 236
Vorkommen des Lias und Keuper 237
Dritte Gruppe. Abyſſiſche Muſchel-Formation 239
Vorkommen der Muſchel-Formation 240
Vierte Gruppe. Abyſſiſche pöciliſche Formationen . . . 241
Vorkommen der pöciliſchen Formation 244
Fünfte Gruppe. Abyſſiſche peneiſche Formationen . . . 246

Seite.

Vorkommen der peneiſchen Kalk-Formationen 253
Vorkommen der peneiſchen Schiefer-Formationen 255
Sechste, ſiebente und achte Gruppe der abyſſiſchen Format. 256
Vorbemerkungen über dieſe Gruppen 256
Hauptreihen der Felsarten zwiſchen den peneiſchen und agalyſiſchen Formationen 259
Sechste Gruppe. Abyſſiſche rudimentäre Formationen . . 260
Vorkommen der rudimentären Gruppe der abyſſiſchen Formationen 262
Siebente Gruppe. Abyſſiſche entritiſche Formationen . . 264
Vorkommen der entritiſchen Gruppe der abyſſiſchen. Format. 265
Achte Gruppe. Abyſſiſche Steinkohlen-Formation . . . 266
Vorkommen der Steinkohlengruppe der abyſſiſchen Formation. 273
Theorie über die Steinkohlen-Formation 278
Neunte Gruppe. Abyſſiſche kohlenhaltige Formationen und alter rother Sandſtein 282
Sechste Klaſſe. Hemilyſiſche Formationen, oder Uebergangs-Formationen halb dichter Textur. . . . 287
Erſte Gruppe. Hemilyſiſche kalkſteinartige Formationen, oder Uebergangs-Kalkſtein 290
Vorkommen der kalkſteinartigen Gruppe 293
Zweite Gruppe. Hemilyſiſche trümmergeſteinartige Formationen. 297
Vorkommen der trümmergeſteinartigen Gruppe. 298
Dritte Gruppe. Hemilyſiſch-quarzige Formationen . . . 299
Vorkommen der quarzigen Gruppe. 301
Vierte Gruppe. Hemilyſiſch-ſchieferige oder grauwackenartige Formationen 303
Vorkommen der Grauwackengebirgs-Gruppe 305
Fünfte Gruppe. Hemilyſiſch-kalkige Formationen . . . 309
Vorkommen der kalkigen Gruppe 311
Siebente Klaſſe. Agalyſiſche oder durch Kryſtalliſation entſtandene Primordial-Formationen 315
Erſte Ordnung. Agalyſiſche epizooiſche Formationen. . . . 321
Erſte Gruppe. Agalyſiſche kalkige Formationen 322
Zweite Gruppe. Agalyſiſche bittererdhaltige Formationen. 323
Dritte Gruppe. Agalyſiſche Hornblende-Formationen . . 324
Vierte Gruppe. Agalyſiſche Thonſchiefer-Formationen . . 324
Zweite Ordnung. Agalyſiſche hypozoiſche Formationen . . . 325
Fünfte Gruppe. Agalyſiſche Glimmer-Formationen . . . 326
Sechste Gruppe. Agalyſiſche Quarz-Formationen. . . . 326
Siebente Gruppe. Agalyſiſche Gneiß-Formationen . . . 327
Vorkommen der Gneiß-Gruppe 330

Seite.

Zweite Betrachtung. Außer der Reihenfolge vorkommende oder maſſive oder typhoniſche Formationen 332

Achte Klaſſe. Plutoniſche oder durch Ergießung entſtandene Formationen 333

Erſte Gruppe. Plutoniſche granitartige Formationen . . 335

Vorkommen der granitartigen Gruppe 340

Zweite Gruppe. Plutoniſche entritiſche Formationen . . 342

Vorkommen der entritiſchen Gruppe 347

Dritte Gruppe. Plutoniſche ophiolitiſche Formation . . 348

Vorkommen der ophiolitiſchen Gruppe 351

Vierte Gruppe. Plutoniſche trachytiſche Formation. . . 352

Neunte Klaſſe. Vulkaniſche oder durch Schmelzung entſtandene Formationen 358

Erſte Gruppe. Vulkaniſche Trapp-Formationen. . . . 363

Zweite Gruppe. Vulkaniſche Laven-Formationen . . . 364

Ueberſicht der foſſilen organiſchen Körper nach den Klaſſen, Ordnungen und Gruppen der Formationen, welchen ſie angehören. 367

Tafel Nro. I. 370

— Nro. II. 371

— Nro. III. 373

— Nro. IV. 375

— Nro. V. 378

— Nro. V*bis* 392

— Nro. VI. 395

— Nro. VII. 398

— Nro. VIII. 401

— Nro. IX *A*. 404

— Nro. X *B*. 408

— Nro. XI. 410

— Nro. XII. 412

— Nro. XIII. 416

— Nro. XIV. 419

— Nro. XV. 421

— Nro. XVI. 423

— Nro. XVII. 424

— Nro. XVIII. 426

Alphabetiſches Verzeichniß 430

Ueber die Struktur der Erdrinde.

Erstes Kapitel.

Einleitung und allgemeine Betrachtungen.

Der kleine uns bekannte Theil der Erdrinde besteht aus Mineralkörpern verschiedener Art, welche, ihrer Masse nach betrachtet, die Felsarten bilden. Letztere sind theils wirklich oder scheinbar homogen, theils sichtlich heterogen.

Neben diesen ersten aus der Beschaffenheit und dem bloßen Anblicke der Felsarten geschöpften Unterscheidungszeichen finden wir noch andere nach ihrer Struktur und den fremdartigen Körpern, welche sie einschließen, und welche theils aus Mineralien, theils aus Ueberresten organischer Körper bestehen.

Die Heterogenität der Massen oder Felsarten, welche aus mehreren verschiedenen Mineralkörpern zusammengesetzt sind, ist nach der Anzahl, der Vertheilung und den Verhältnissen der einzelnen Bestandtheile keineswegs unbegränzt; sondern es zeigt sich vielmehr in dieser dreifachen Beziehung eine Beständigkeit, welche das Daseyn gewisser Gesetze während der Entstehungsperiode dieser Verbindungen unverkennbar andeutet.

Die Verschiedenheit der Felsarten überhaupt, und besonders die Gegenwart organischer Ueberreste beweisen, wie Cuvier insbesondere dargethan, daß die Erdrinde nicht auf einmal entstanden sey, sondern daß ihre einzelnen Theile nach und nach sich abgesetzt oder gebildet haben.

Die Entdeckung der Regeln, nach welchen diese Ablagerungen erfolgten, der Gesetze, welche die Entstehung der Felsgebilde beherrschten, ist die Aufgabe der Geologen. Die aus sämmtlichen Beobachtungen hervorgehenden allgemeinen Resultate geben das,

was man eine Theorie über die Struktur der Erdrinde nennt; ein Ausdruck, welcher seiner Bedeutung nach von dem eines Systemes völlig verschieden ist. Die Theorie ist das Band, welches man als Verknüpfung der Thatsachen zu erkennen und angeben zu dürfen glaubt; das System dagegen, die Untersuchung der entfernten Ursachen, welche diese Thatsachen und ihre Verbindungen hervorgebracht haben. Beiderlei Betrachtungsweisen erfordern einige Hypothesen; allein bei Aufstellung der Theorie wird die Verbindungs-Hypothese unmittelbar aus bekannten Thatsachen abgeleitet und, falls man sicher wäre, alle Thatsachen zu kennen, so würde gar keine Hypothese weiter vorhanden seyn. Bei dem Systeme verbindet und erklärt man die Fakta durch entfernte Ursachen, wovon nur wenige Anzeigen vorhanden sind. Die deutschen Gelehrten haben diese beiden Gesichtspunkte, unter denen die Struktur unseres Erdkörpers erforscht wird, mit zwei nahe verwandten Ausdrücken bezeichnet, denen man jedoch sehr verschiedene Ideen zu Grunde legt. Geognosie soll nämlich die Theorie der Struktur des Erdkörpers, und Geologie das System derselben bezeichnen.

Es ist also zu Begründung dieser Theorie zu untersuchen, aus welchen Felsarten unsere Erdrinde besteht, in welcher Ordnung und in welchen Wechselbeziehungen sie abgelagert sind, und welche besondere Erscheinungen oder Eigenthümlichkeiten bei jeder Felsart vorkommen, oder mit andern Worten, welche Merkmale ihre Naturgeschichte ausmachen und dazu dienen, die Felsarten auch in vereinzelter Lage richtig zu erkennen.

Auf diese Untersuchungen beschränkt sich das Studium und die Theorie der Struktur der Erdrinde; ein weiteres Erforschen der Ursachen selbst, welche diese Phänomene schaffen mochten, überschreitet das Gebiet der Geognosie und wird Geologie.

Erster Artikel. Terminologie.

Die Darstellung der Theorie, d. h. der Gesetze der Struktur der Erdrinde, macht es nothwendig, nach vorgängigem besonderm Studium ihrer einzelnen Theile alles, was in Beschaffenheit, Struktur

oder Lage unter ſich analog iſt, in mehrere Gruppen zu vereinigen. Dieſe Gruppen hat man terrains, formations, sous-formations und roches genannt.

Wir haben uns etwas näher zu erklären, was wir unter dieſen Worten verſtehen, in welcher Ordnung wir dieſe Gruppen betrachten werden, und welche Motive uns zur Annahme dieſer Ordnung bewogen, indem wir zugleich einen Blick auf die Schwierigkeiten werfen, welche der Anwendung dieſer Klaſſifikation auf das Vorkommen der verſchiedenen Beſtandtheile der Erdrinde in der Natur ſelbſt im Wege ſtehen.

Das Wort terrain iſt ein ſehr unbeſtimmter Ausdruck, der nicht zweimal für einen und den nämlichen Begriff gebraucht worden. Bisweilen bedeutet derſelbe eine Vereinigung von Felsarten, welche ihrer Zuſammenſetzung nach analog ſind, oder wenigſtens aus einer Hauptfelsart, in mineralogiſchem Sinne, beſtehen, welche andere Gebirgsarten in ſich eingeſchloſſen enthält, wie man unter den Ausdrücken terrain de granite, terrain de phyllade, ꝛc. verſteht.

In andern Fällen dehnt man dieſen Ausdruck auf eine Reihe von Felsarten aus, deren gemeinſchaftlicher Charakter darin beſteht, daß ſie gleichzeitig, d. i. während einer der großen geognoſtiſchen Epochen abgeſetzt zu ſeyn ſcheinen, welche man in der Bildung der verſchiedenen Theile der Erdrinde zu erkennen glaubt, und was man gewöhnlich durch terrains primitifs, terrains secondaires, terrains tertiaires, etc. (Ur-, Flötzgebirge, tertiäre Gebirge, u. ſ. w.), auszudrücken pflegt.

Bisweilen auch wendet man das nämliche Wort weder auf die vorherrſchende Beſchaffenheit einer Felsart, noch auf eine der großen geognoſtiſchen Epochen an, ſondern verſteht darunter eine beſondere Struktur oder Entſtehungsweiſe; ſo giebt es wohl kaum einen Geognoſten, welcher ſich nicht ſchon der Ausdrücke terrain de sédiment, de transport, d'alluvion, terrain volcanique, lacustre, marin, u. ſ. w. (Flötz-, aufgeſchwemmtes Gebirge, Alluvium, vulkaniſches Gebirge, Süßwaſſer-, Meeresbildung, u. ſ. w.), bedient hätte.

Einige Nachforschungen in der Agrikultur, der physikalischen Erdbeschreibung, der Bergwerkskunde, würden uns noch mehrere Bedeutungen dieses Ausdrucks an die Hand geben, indeß genügen die bereits aus der Geognosie angeführten, daß man das Wort terrain nicht in einer völlig präzisen Bedeutung gebraucht habe, indem man hiemit stets nur in der Geognosie eine große Gruppe von Felsarten bezeichnete, welche durch irgend einen gemeinschaftlichen Charakter verbunden ist, sey es nun daß man diesen Charakter aus ihrer Beschaffenheit, aus ihrer Bildungsperiode, aus ihrer Struktur oder aus ihrem Ursprunge entnahm.

Die Art und Weise des Gebrauches dieses Ausdruckes steht uns daher noch immer offen, denn auch Hr. v. Bonnard, welcher eine schärfere Bestimmung desselben versuchte, hat ihn nicht in dem Grade eingeschränkt, daß uns nicht noch eine Auswahl derjenigen Bedeutung übrig bliebe, die uns die passendste erscheint.

Wir betrachten alle Felsarten, welche die Erdrinde bilden, als abgesetzt in Gruppen, welche wir in Ansehung ihrer Bildung und Vereinigung nach und nach auf immer allgemeinere Ursprungs-Perioden zurückführen können.

Der Ausdruck terrain ist uns (wie Hrn. v. Bonnard, wiewohl er diesen Begriff nicht ausdrücklich festsetzt) mit Formation synonym, und wenn wir bloß das letztere Wort gebrauchen wollten, so würden wir uns bei dem Fortschreiten von dem einfachsten zum zusammengesetzten der Wörter Mineral, Felsart, Unterformation, Formation und große Formation (grande formation) bedienen. Statt dieses letzten Ausdruckes setzen wir das Wort terrain.

Wir verstehen daher unter terrain eine Reihe von Felsarten, welche unter sich keinen weitern Zusammenhang haben, als daß sie während einer der großen Perioden, Epochen oder Abtheilungen, welche man in der Aufeinanderfolge ihrer Struktur zu erkennen glaubt, in der Erdrinde abgesetzt worden sind.

Mit Formation oder Gruppe (formation ou groupe) bezeichnen wir eine Abtheilung dieser großen Epochen oder Perioden, binnen welcher eine Reihe von Felsarten ohngefähr unter gleichen

Umſtänden abgeſetzt worden. Dieſe Aehnlichkeit der Umſtände giebt ſich kund aus gewiſſen Erſcheinungen ihrer Verbindung und aus gemeinſchaftlichen Eigenthümlichkeiten, wie z. B. das wiederholte Auftreten von Felsarten in geringer Entfernung und unter völlig gleichen Umſtänden; eine ohngefähr gleiche Struktur im Großen, gleiche Schichtung, das Vorkommen gleicher organiſcher Körper, u. ſ. w.

Die Unterformation (sous-formation) giebt in ihren Beſtandtheilen die nämlichen Beziehungen und Aehnlichkeiten kund, allein auf eine ſchon weit beſtimmtere und nähere Weiſe: ſo ſind die Felsarten wenig von einander unterſchieden; die Schichtung iſt gleichförmig, und Abweichungen derſelben ſind eine Ausnahme: eine große Menge organiſcher Körper iſt allen Theilen der Unterformation gemeinſchaftlich, u. ſ. w.; ſo iſt eine Art Glaukonie nur eine Unterformation des Grobkalkes, u. ſ. w.

Die Felsarten (roches) endlich ſind, wie ſchon bemerkt, aus homogenen oder heterogenen Theilen zuſammengeſetzte Geſteinsmaſſen, gebildet auf dem nämlichen Wege der Kryſtalliſation, des Niederſchlages oder mechaniſcher Aggregation, wie die Unterformationen, die Formationen und die terrains der Erdrinde.[1]

---

[1] Anmerkung des Ueberſetzers.

Die Klaſſifikations-Ausdrücke des Originals, nämlich terrain, formation, sous-formation und roche, ſind in dem eben Vorgetragenen abſichtlich beibehalten worden, um jedes Mißverſtändniß in der Ueberſetzung für die Folge zu vermeiden. Da wir indeſſen für terrain keinen paſſenden deutſchen Ausdruck beſitzen, dieſes Wort aber von dem Herrn Verfaſſer ſelbſt als ſynonym mit Formation angeſehen und gebraucht wird, ſo erſcheint in der Ueberſetzung allenthalben das Wort terrain des Originals mit dem Ausdrucke Formation. Für den Ausdruck des Originals *formation* wählen wir in der Ueberſetzung Gruppe, indem durch die im Original enthaltene Alternative, *formation ou groupe*, ſelbſt darauf hingewieſen iſt; woraus weiter folgt, daß *sous-formation* mit Unter-Gruppe gegeben werden muß. Die Bedeutung von *roche* iſt für ſich klar.

Zweiter Artikel. Vergleichende Geognosie.

Betrachten wir nun nach Aufstellung dieser Begriffe die Mittel zur Erkenntniß einer Ordnung in der Aufeinanderfolge der Gruppen und Untergruppen, der Identität der Formationen in entfernten Gegenden und folglich der Uebereinstimmung in der Zusammensetzung im Großen unserer ganzen Erdrinde in allen ihren Theilen.

Entweder konsolidirte sich die Erde und ihre äußere Rinde in eine einzige Masse und in einem einzigen Momente, einer trüben Wassermasse ähnlich, welche, sobald sie zu einer Temperatur etwas unter dem Gefrierpunkte gelangt ist, augenblicklich durch eine leichte Erschütterung gefriert; oder, die verschiedenen Bestandtheile der Erdrinde entstanden auf verschiedene Weise und bildeten sich allmählig. Die Schichten der groben, mechanisch zusammengeführten Massen, so wie die Gegenwart der zahlreichen organischen Ueberreste, dringen uns nun die Ueberzeugung auf, die einen, daß mehrere deutliche Ablagerungen, und die andern, daß mehrere Generationen vorhanden sind, folglich, daß eine lange Aufeinanderfolge von Jahrhunderten und Operationen zu ihrer Erschaffung statt gehabt haben müsse. Sie beweisen, wie wir oben erinnert, daß die Erdrinde unmöglich das Werk einer gleichzeitig plötzlichen Bildung seyn konnte, sondern daß selbe nur theilweise und allmählig entstanden seyn müsse.

Bestreben wir uns also die Unterscheidungszeichen dieser verschiedenen Theile und die Ordnung aufzusuchen, nach welcher sie zur Bildung des Erdkörpers beitrugen. Eine ganz bestimmte Folgenreihe für die Formationen, Gruppen und Felsarten der ganzen Erde aufzustellen, ist nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft unmöglich. Die außer-europäischen Länder sind noch zu wenig gekannt, um diese Ordnung über den ganzen Erdball zu verfolgen. Andererseits ist auch das Gesetz selbst, wiewohl eine Gleichheit des Verhaltens, wenigstens der großen Formationen, wahrscheinlich ist, noch nicht bekannt, vielleicht existirt es gar nicht. Schicklicherweise können wir daher eine solche Folgereihe nur für jene Länder angeben, von denen man eine genauere Kenntniß der

Ueberlagerungen vorausſetzen darf. Für dieſe wird man etwa eine Aufeinanderfolge von den zu oberſt liegenden Felsarten bis zu den tiefſten anzugeben vermögen. Eine ſolche Angabe iſt jedoch nicht zu verſtehen als von einem Punkte, und von einem einzigen vertikalen Einſchnitte der Gebirgsſchichten abgenommen, ſondern als Reſultat der Vergleichung mehrerer vertikaler Durchſchnitte, welche von verſchiedenen Orten abgenommen ſind, und welche ſich durch beiden gemeinſchaftliche, an einem dieſer Punkte zu oberſt, an dem andern zu unterſt liegende Glieder an einander reihen.

Eine ſo konſtruirte Aufeinanderfolge von Felsarten dient ſodann als Regel oder ſo zu ſagen als Modell, welches man auf die Struktur der übrigen Theile der Erdrinde anwendet. Wie man daher in der Anatomie den Körperbau der Thiere mit dem des Menſchengeſchlechts vergleicht, ohngeachtet der bedeutenden Unterſchiede und ſelbſt des, wenigſtens ſcheinbaren, Fehlens gewiſſer Organe bei einzelnen Thiergattungen, ſo wird man mit der einmal als Typus angenommenen, oder als klaſſiſch betrachteten Formation auch alle übrigen Formationen der Erde vergleichen können.

In der Anatomie gelangt man zu einer Vergleichung der Organe durch die Betrachtung ihrer Funktionen, ihrer Verbindung und ihres wechſelſeitigen Zuſammenhanges: man wird ſich daher in der Geognoſie ebenfalls verſchiedener Hülfsmittel hiezu bedienen müſſen, welche theils aus der Beſchaffenheit der einzelnen Felsarten und Mineralien, theils aus den wechſelſeitigen Verbindungen beider, theils endlich aus dem Studium der organiſchen Ueberreſte, welche ſie einſchließen, hergenommen ſind.

Wenn wir indeß auch alle uns zu Gebote ſtehende Mittel anwenden um eine Lagerungsfolge der Felsarten aufzuſtellen, die uns für das Studium der Erdrinde die einfachſte und deutlichſte erſcheint, ſo bleiben doch Glieder derſelben übrig, welche wir nur mit großer Schwierigkeit in dieſen aufgeſtellten Typus einzureihen vermögen, oder welche demſelben auch völlig entgehen, entweder aus Mangel an Thatſachen zur Erkennung ihrer Stellung, oder weil ſie ſich in mehreren verſchiedenen Reihen, folglich in verſchiedenen Bildungs-

Epochen wiederholen, oder wegen des Zuſtandes einer völligen Zerſtörung, Verwerfung und Verſtürzung aus ihrer urſprünglichen Reihenfolge, oder endlich, weil ſie auch urſprünglich gar keiner Reihenfolge angehört, ſondern vielmehr alle darüber gelagerten Felsſchichten durchſchnitten haben, ſonach als unmittelbare Urſache der geſtörten Ordnung, der Verſtürzungen und Zerſtörungen anzuſehen ſind, welche wir in ihren Lagerungsverhältniſſen wahrnehmen.

Es iſt endlich der Fall denkbar, daß die Folge der Gebirgslager in den weſtlichen Ländern Europa's eine andere ſey, als in den öſtlichen; daß die in Europa vorherrſchende von jener in Aſien, dieſe wieder von jener in Amerika verſchieden ſey, u. ſ. w. Es iſt nicht weniger möglich, daß die Aufeinanderfolge der Felsarten bei den Formationen und ihren größeren Abtheilungen gleich, und in den Unterabtheilungen in verſchiedenen Continenten, Gegenden, u. ſ. w., verſchieden ſeyn könne.

Sobald man annehmen muß, daß die Gebirgslager ſich ſucceſſive, oder wenigſtens in deutlichen Abtheilungen gebildet haben, ſo folgt hieraus von ſelbſt eine zweifache Weiſe der Ablagerung:

Entweder ihre Ablagerung und Verbreitung erfolgte *übereinander*, oder *nebeneinander*.

Im erſten Falle mußten ſie ſich nothwendigerweiſe nacheinander abſetzen, und dieſe Formationen nennen wir *in der Reihenfolge*.

Im zweiten Falle erſcheinen ſie *außer der Reihenfolge*, und in dieſem Falle können ſie entweder in der nämlichen geognoſtiſchen Epoche, oder in verſchiedenen Perioden gebildet worden ſeyn. Geognoſtiſche Epochen ſind von chronologiſchen weſentlich verſchieden: letztere ſollen die Zeitfolge ausdrücken, welche bei den Erſteren gar nicht in Betracht kommt, indem eine geognoſtiſche Epoche nur allein durch große Phänomene oder große Kataſtrophen begründet und begränzt iſt.

Wir glauben daher, daß man unter einer geognoſtiſchen Epoche den ganzen Zeitraum begreifen müſſe, während welchem die nämlichen geognoſtiſchen Phänomene auf der Erdoberfläche Statt fanden; abgeſehen davon, ob eine ſolche Epoche mehrere Jahrhunderte, oder nur einige Jahre andauerte. So iſt z. B. der Zeitraum in

welchem der Granit, mit allen Mineralſtoffen die er enthält, ſich bildete, eine bemerkbare geognoſtiſche Epoche. Jener in welchem die Trilobiten mit andern gleichzeitigen organiſchen Weſen lebten, während welchem zugleich der ſchwärzliche, bituminöſe, thonigte und ſchiefrige Kalkſtein ſich abſetzte, bezeichnet eine andere geognoſtiſche Epoche, deren Zeitdauer ſich aus der Lebensperiode der Trilobiten, wenn ſie bekannt wäre, in Verbindung mit der Anzahl der übrigen begrabenen Generationen, wenn man ſie noch zu unterſcheiden vermöchte, ohngefähr beſtimmen ließe.

Ein ferneres merkwürdiges Beiſpiel einer geognoſtiſchen Epoche haben wir in dem gegenwärtigen Zuſtand der Ruhe der Erdrinde, ſeit die Continente ihre heutige Form und Begränzung erhielten, das Meer ſein gegenwärtiges Niveau, die Atmoſphäre ihre Temperatur angenommen, ſeit die Thier- und Pflanzenwelt in ſtändigen gleichbleibenden Formen erſcheint, u. ſ. w. Dieſer Zuſtand der Ruhe, den alle Beobachtungen, alle geſchichtliche Urkunden konſtatiren, bezeichnet die letzte geognoſtiſche Periode, deren Anfang wenigſtens 4000 Jahre hinter uns liegt, und welche wohl noch eine lange Reihe von Jahrhunderten andauern kann.

Gleichwie wir nicht wiſſen, ob die Reihenfolge der verſchiedenen Formationen über dem ganzen Erdkörper die nämliche ſey oder nicht, ſo iſt uns eben ſo wenig bekannt, ob die geognoſtiſchen Epochen ſich gleichmäßig, ſowohl dem Raume als der Zeit nach, über den ganzen Erdball verbreitet haben; ob zum Beiſpiele in derſelben Epoche, als in Europa die Ammoniten und Belemniten zu leben, und die Schichten der Kreide ſich abzuſetzen aufhörten und die Zerithen und der Grobkalk an ihre Stelle traten, nicht etwa in Indien oder Amerika jene kopfloſen Mollusken noch fortlebten und die Bildung der Kreide noch ferner erfolgte.

§. 1. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältniſſe der in der Reihenfolge auftretenden Formationen.

Der allgemeinſte Charakter dieſer Formationen iſt die Schichtung, und zwar nicht nur eine ſtellenweiſe und im Kleinen erſcheinende,

ſondern eine im Großen und auf eine große Verbreitung hervortretende Schichtung; das gleichbleibende Verhalten der dahin gehörigen Felsarten auf allen Theilen der Erde, wo man ſie mit Hülfe der angegebenen Kennzeichen, nämlich ihrer mineralogiſchen Beſchaffenheit und der Uebereinſtimmung der eingeſchloſſenen organiſchen Ueberreſte; als die nämlichen erkannte.

Die Schichtung beſtimmt ſich durch den verlängerten und ausgedehnten Parallelism der natürlichen Ablöſungsflächen des Geſteins; ſie iſt nicht ſtets geradlinigt und horizontal, vielmehr ſind die einzelnen Lagen und Schichten häufig ſehr krumm und nach verſchiedenen Richtungen gebogen.

Die herrſchende Geſteinsſtruktur der in der Reihenfolge auftretenden Gebirgsmaſſen iſt dicht oder von grobem Korne; man bemerkt, daß die Felsarten dieſer Formationen im allgemeinen mehr auf mechaniſchem als auf chemiſchem Wege, mehr durch Abſetzung oder Aggregation, als durch Auflöſung und Kryſtalliſation gebildet worden. Einige dahin gehörige Felsarten indeß beſitzen eine kryſtalliniſche Textur, welche verworrene Kryſtalliſation andeutet, ſo die Gypſe, die Kalkſteine von blättrichkörnigem Bruche, die Eurite, Hornblendegeſteine, Glimmerſchiefer, u. ſ. w. Wenn bei dieſen Geſteinen die Schichtung undeutlich wird, ſo iſt dieß mehr Folge der vielen wellenförmigen Biegungen und Krümmungen, als der Ablöſungsflächen ſelbſt. Die in Reihenfolge auftretenden Formationen, welche im allgemeinen geſchichtet ſind, tragen gewiſſe Kennzeichen in ihrer Struktur im Großen, in ihren Abtheilungen und übrigen Verhältniſſen an ſich, welche noch mehr dazu dienen, um ſie von den außer der Reihenfolge vorkommenden Formationen zu unterſcheiden.

Ihre Unterabtheilungen werden, je nach ihrer Mächtigkeit und ſonſtigen Beſchaffenheit, mit dem Namen Bänke, Flötze, Lager und einzelne Schichten bezeichnet. Die Schichten ſind Theile der Flötze, und dieſe können als Theile einer Bank angeſehen werden. — Mit dem Namen Lager bezeichnet man gewöhnlich Mineralmaſſen von verſchiedener Beſchaffenheit, aber von gleichförmiger Lagerung, welche zwiſchen den Schichten der Hauptgebirgsart auf eine beträcht-

liche Ausdehnung und mit einem deutlichen Parallelism der beiden Berührungsflächen vorkommen. So sagt man ein Schwefelkieslager im Glimmerschiefer, ein Steinkohlenlager zwischen Psammitflötzen, ein Lager von oolithischem Brauneisensteine zwischen Bänken oder Flötzen von dichtem Kalksteine, ꝛc.

Die in den geschichteten Felsarten vorkommenden Mineralmassen, ihrer Natur nach von den ersteren verschieden, gehören ebenfalls zu der Folgereihe der Haupt-Flötze, da sie zu gleicher Zeit wie diese abgesetzt scheinen; einige kommen indeß auch in unregelmäßigen oder groblinsenförmigen Massen vor, welche man liegende Stöcke nennt. Diese, nebst den organischen Ueberresten und den eingesprengten Mineralien machen die einzigen fremdartigen Körper oder Massen aus, welche den Formationen der geschichteten Felsarten angehören. Die stehenden Stöcke, Adern und Gänge, die darin vorkommen, sind ganz verschiedenen Ursprungs und werden mit mehr Recht, wie man unten sehen wird, den ungeschichteten Felsarten zugezählt.

Die Formationen in der Reihenfolge werden wir als eine der großen Hauptabtheilungen, welche in der Zusammensetzung der Erdrinde vorkommen, besonders betrachten. Wie ihre Schichtung anzeigt, daß sie in einer flüssigen Masse gebildet worden, und andere Umstände uns schließen lassen, daß diese Flüssigkeit eine dem Meerwasser analoge Beschaffenheit hatte, so werden wir dieselben, in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der neueren Geologen, mit dem Namen geschichtete oder neptunische Formationen belegen.

§. 2. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der außerhalb der Reihenfolge vorkommenden Formationen.

Diese Formationen erscheinen im allgemeinen als mächtige Massen ohne alle deutliche Schichtung und folglich ohne den Charakter einer Ablagerung, wenigstens nicht auf beträchtliche Verbreitung. Wenn auch bisweilen Spuren von Schichtungsklüften bemerkbar werden, so ist diese Struktur nur lokal.

Ihre Felsmassen haben zwar ebenfalls Theilungsklüfte, aber sie

durchſetzen ſelbe nach allen Richtungen, theilen ſie in große polyedriſche Maſſen, theils in völlig unregelmäßige Formen, theils in Prismen.

Ihre Textur iſt häufig kryſtalliniſch, und ſelbſt wenn ſie dicht erſcheint, bemerkt man ein Gefüge und kryſtalliniſche Theile, welche anzeigen, daß die Elemente dieſer Maſſen nicht in einer Flüſſigkeit ſich aufgelöst befanden, ſich weder als Niederſchlag, noch auf dem Wege mechaniſcher Aggregation gebildet haben; daß ſie vielmehr in einem geſchmolzenen oder teigartigen Zuſtande gehalten, und entweder durch Abkühlung oder durch verworrene Kryſtalliſation feſt geworden ſind.

Dieſe Formationen treten theils als große ſelbſtſtändige Maſſen, ja ſelbſt als ganze Gebirge auf, auf den geſchichteten Felsgebilden ruhend und gleichſam über ſie ergoſſen; theils auch erſcheinen ſie in viel kleineren Parthieen, welche unter den verſchiedenſten Formen und Umſtänden die geſchichteten Felsarten durchdrangen. In dieſem Falle bilden ſie gerade und durchſetzende Maſſen, Gänge und Adern.

Sie ſcheinen die geſchichteten Felsarten durchbrochen und gleichſam gehoben zu haben, um ſich über ſie zu erheben, ſich auf ihrer Oberfläche zu ergießen, ſie zu bedecken und bisweilen völlig unſichtbar zu machen, indem ſie ſich mit ihren eigenen ungeheuren Felsmaſſen mächtig und hoch darüber aufhäufen.

Zu denjenigen Felsarten, aus welchen dieſe Formationen außer der Reihenfolge beſtehen, und welche wir Maſſengebirge nennen wollen, rechnen wir insbeſondere alle Gänge und ſtehenden Stöcke, ſeyen ſie nun ſteinartig oder metalliſch, wie Kupferkies, Eiſenglanz und Magneteiſenſtein; von Felsarten aber hauptſächlich die Dolomite, Serpentine und Ophiolite, nicht minder die Porphyre, Melaphyre, Ophite, Variolite, Spilite, Trachyte, Tephrine, Stigmite, Baſanite, Dolerite, Vakite, und vielleicht die Granite, Protogyne, Syenite, Diorite.

Die Formationen außer der Reihenfolge, oder die ungeſchichteten Felsarten werden die zweite Hauptabtheilung ausmachen, unter welcher wir die Struktur der Erdrinde betrachten. Wir nennen ſie Maſ-

ſengebirge oder typhoniſche Formationen (terrains typhoniens), weil ſie die andern Felsarten emporgehoben zu haben ſcheinen.

Dritter Artikel. Grundſätze der Klaſſifikation und Benennung der Gebirgsformationen.

§. 1. Haupt-Abtheilungen.

Nachdem wir die verſchiedenen Gebirgsformationen, welche die Erdrinde bilden, ſo eben nach zwei verſchiedenen Hauptgeſichtspunkten klaſſifizirt haben, gehen wir nun zur näheren Betrachtung der, einer jeden dieſer beiden großen Klaſſen angehörigen, Formationen über.

Bei dem Gange dieſer Unterſuchung darf nicht mehr Willkür eintreten als bei der Wahl der Umſtände, welche uns die Charaktere der beiden Haupt-Abtheilungen an die Hand gab; er wird alſo bei den geſchichteten Felsarten durch die natürliche Aufeinanderfolge der einzelnen Lager, bei den Maſſengebirgen durch ihre Ströme und Ergießungen beſtimmt werden.

Allein dieſe Ordnung iſt ſowohl bei den erſtern, als noch mehr bei den letztern ſehr ſchwer zu erkennen; aus Urſachen, die wir bereits angeführt. Unſere Hoffnung ſtrebt daher nur dahin, uns der Wahrheit zu nähern, ſie völlig zu entdecken, können wir nicht verlangen.

Die Aufeinanderfolge der Felsarten läßt ſich auf zwei entgegengeſetzten Wegen unterſuchen: einmal, indem man von dem älteſten zum neueſten Gliede fortſchreitet und als erſtes Glied der Reihe jenen Theil der Erdrinde annimmt, unter welchen wahrſcheinlich noch kein Blick eines Beobachters gedrungen iſt; mann nennt dieſen Theil Urformation, und ſo aufwärts gegen die neuern Bildungen die nachfolgenden Gruppen, Flötz- und tertiäre Formationen. Auf dem entgegengeſetzten Wege geht man von der Oberfläche, von den ſichtlich zu oberſt liegenden Gebilden aus, und verfolgt die Ablagerungen abwärts ſo tief als möglich, indem man die verſchiedenen geſchichteten Lager von oben nach unten, wie ſie wahrgenommen werden, beſchreibt.

Die Benennungen Ur- oder primitive Gebirge, Flötzgebirge, tertiäre Gebirge, u. s. w., lassen sich bei der Betrachtung der geschichteten Reihe nicht mehr anwenden, im Gegentheile ist hiebei der Gebrauch hypothetischer Namen völlig zu vermeiden. Allein gerade solche Ordnungsnamen drücken Hypothesen aus; es müssen daher einfache, eindeutige Benennungen, welche die am meisten charakteristischen, die deutlichsten und beständigsten Eigenschaften der Formationen ausdrücken, an ihre Stelle treten; wobei man jedoch keineswegs darauf bestehen muß, alle Eigenschaften, ja nicht eine derselben absolut, d. h. ohne alle Ausnahme statt findend, hiemit bezeichnen zu wollen. Ein solches Bestreben wäre nicht ausführbar; es genügt vollkommen, wenn der Name die allgemeinste, den Formationen am meisten eigenthümliche, folglich die beständigste Eigenschaft ausdrückt, oder auch selbst wenn er gar keine bezeichnet, aber auf alle Theorien anwendbar ist, ohne mit irgend einer im Widerspruch zu stehen.

Dieß sind die Grundsätze, welchen wir bei der Darstellung der großen Gebirgsformationen sowohl, als der Unterabtheilungen derselben, gefolgt sind.

Wir haben bereits oben auf allgemeine Weise die Ursachen angedeutet, 1. warum ein bestimmtes, sich völlig gleichbleibendes Verhalten in der Aufeinanderfolge der Formationen und selbst der Unterabtheilungen auf dem ganzen Erdballe nicht anzunehmen ist; 2. weshalb man vielmehr vermuthen darf, daß diese Ordnung, wenigstens in den Unterabtheilungen, nicht konstant sey; 3. endlich, wodurch die Regelmäßigkeit gestört oder selbst ganz vernichtet worden. Indeß ist man genöthigt, in der Darstellung der allgemeinen Verhältnisse jeder Formation und ihrer eigenthümlichen Erscheinungen eine gewisse folgerechte Ordnung beizubehalten, welche jedoch nicht willkürlich gewählt, sondern zuvörderst von jenen Punkten entnommen werden soll, woselbst die Ueberlagerungen am deutlichsten hervortreten: fehlen solche Punkte, so muß eine auf die wahrscheinlichsten und allgemeinsten Annahmen gestützte Theorie zur Richtschnur dieser Ordnung dienen; endlich wird eine solche nicht

weniger durch die Nothwendigkeit bestimmt, alle jene Erscheinungen unter einen Gesichtspunkt zusammenzufassen, welche zu der Geschichte einer Formation, einer Gruppe oder einer Felsart wesentlich gehören.

So soll keineswegs behauptet werden, daß die Darstellung der clysmischen Formationen mit ihren Unterabtheilungen und der Ordnung, in welcher man die Reihe dieser Felsarten dargestellt hat, allenthalben dieselbe, oder auch an einem und demselben Orte völlig gleichbleibend sey; sondern man wollte bloß so viel sagen, daß die dargestellte Ordnung sich der Aufeinanderfolge dieser Felsarten in der Natur am meisten nähere, und daß sie die schicklichste Darstellung jener Erscheinungen gestatte, welche diesen Formationen und den dahin gehörigen Felsarten eigenthümlich sind.

Die Betrachtung der außer der Reihenfolge vorkommenden Formationen oder Massengebirge ist von der Ordnung, welche die übrigen verschiedenen Felsarten unsers Erdkörpers wahrnehmen lassen, unabhängig. Indeß hindert uns diese heutzutage ziemlich allgemein angenommene Betrachtung keineswegs, zu versuchen, in wieferne sich die Felsmassen der ungeschichteten Formationen mit entsprechenden Bildungsepochen der geschichteten Formationen in Verbindung bringen lassen.

Boue, welcher in seiner synoptischen Darstellung der Gebirgsformationen (v. Leonhard, mineralog. Zeitschr., August 1827) die Eintheilung in geschichtete oder neptunische und Massengebirge oder plutonische impliziter annahm, machte den Versuch, die Bildungsepochen beider einander zu nähern, indem er sie nebeneinander stellt. Allein, wenn wir auch den zahlreichen Beobachtungen des Herrn Verfassers und den glücklichen Combinationen, die daraus hervorgegangen, volle Anerkennung zollen, so dürfen wir doch mit einigem Grunde beifügen, daß das Studium dieser Felsarten mit großen Schwierigkeiten verknüpft sey.

Wären diese Schwierigkeiten nur eine nothwendige Folge bereits zur Genüge erkannter Wahrheiten, so hätten wir noch keinen hinreichenden Grund, eine von diesem ausgezeichneten Geologen

abweichende Darſtellung der Formationen aufzuſuchen. Allein wir können noch nicht zugeben, daß alle von demſelben verſuchte Zuſammenſtellungen völlig genau ſind; denn wäre dieß der Fall, ſo würden die Maſſengebirge ebenfalls in die Reihenfolge gehören; wenn es ferner bewieſen wäre, daß der Granit im Erzgebirge, nach dem Uebergangskalkſteine gebildet, wie dieſer von dem rothen Sandſteine oder Enkrinitenkalke bedeckt worden ſey, ſo müßte man beide Gebilde der Reihenfolge einverleiben, was das einfachſte und deutlichſte ſeyn würde, und was vielleicht einſt noch der Fall ſeyn wird. Allein eine Folgerung dieſer Art erſcheint noch ſo unſicher, ſie erfordert noch ſo vielfältige Unterſuchung, daß uns eine direkte und dogmatiſche Aufnahme derſelben in die zuſammenhängende Darſtellung der Uebereinanderlagerung der Formationen keineswegs geeignet ſchien.

Wir haben daher vorgezogen, beide Hauptformationen, die geſchichteten und die Maſſengebirge, jede für ſich zu betrachten, indem wir jedoch, wie man im Verlaufe erſehen wird, keineswegs darauf verzichteten, den letztern eine Stelle in Mitte der Reihenfolge anzuweiſen, ſobald uns dieſe Stelle hinreichend beſtimmt ſchien, oder nur vernünftige Vermuthungsgründe dazu vorlagen. Unſre Ordnung weicht alſo von der des Herrn **Boue** nur darin ab, daß wir das, was er in eine Darſtellung zuſammenfaßt, in zwei Kapitel getrennt haben; wir glaubten hiedurch zu häufige Wiederholungen einer und der nämlichen Felsart zu vermeiden und erhielten mehr Spielraum zur Darſtellung und Diskuſſion der Gründe, welche uns zur Beſtimmung jeder Stellung der Formationen und Felsarten bewogen.

Setzen wir nun dieſe Betrachtungen über die verſchiedene Entſtehungsweiſe der Gebirge bei Seite und gehen wir zu einer Unterſuchung anderer Art über, nämlich über die chronologiſche Aufeinanderfolge der verſchiedenen Theile der Erdrinde, oder über die geognoſtiſchen und Zeitepochen.

Man erinnert ſich aus dem Obengeſagten, was wir unter dieſen beiden Ausdrücken in ihrer Anwendung auf die Geognoſie verſtehen;

wir glauben, daß in dieſer Beziehung eine der erſten und wichtigſten Eintheilungen jene ſey, durch welche die geologiſchen Geſammterſcheinungen in zwei große Perioden getheilt werden, wiewohl ſie dadurch in zwei ſehr ungleiche Hälften zerfallen.

Die eine dieſer Perioden, von der wir weder den Anfang noch ihre Dauer auch nur annäherungsweiſe zu beſtimmen vermögen, umfaßt alle vor der letzten Revolution des Erdballes ſchon vorhanden geweſenen Felsarten und Formationen mit allen ihren Erſcheinungen, alſo vor jener Revolution, welche das Meer in ſein gegenwärtiges, ſeit den früheſten Zeiten beſtehendes Becken beſchränkte, welche unſern Continenten ihre heutige Geſtalt gab, und welche daher über alle geſchichtliche Zeit hinausgeht. Wir nennen dieſe erſte Periode die Saturnus-Periode.

Zu der andern Periode zählen wir alle Erzeugniſſe von Felsarten und Formationen, ſo wie alle geologiſchen Erſcheinungen, welche ſeit der Beendigung der Saturnusperiode auf der Erdoberfläche Statt fanden; endlich alle jene, welche noch heutzutage Statt finden. Dieſe zweite Periode nennen wir die heutige oder Jupiters-Periode.

In beiden Perioden bildeten ſich geſchichtete und ungeſchichtete Formationen; allein dieſe Eintheilung hat für die Jupiters-Periode einen zu geringen Grad von Wichtigkeit, um davon Gebrauch zu machen.

In chronologiſcher Ordnung betrachtet, würde die Saturnus-Periode zuerſt abgehandelt werden müſſen; allein wir ziehen vor, die Formationen in der Reihe zu ſtudiren, wie ſie vorkommen, wenn wir in die Erdrinde eindringen. Wir kennen das Ende, aber nicht den Anfang. Wenn wir von oben nach unten gehen, ſo werden die erſten Felsarten immer die erſten bleiben; beginnen wir aber mit den zuunterſt liegenden, ſo könnte leicht der Fall eintreten, daß diejenigen, die wir nun die erſten nennen, in der Folge vielleicht eine weit größere Ordnungszahl in der Reihe erhalten würden.

Als Folge dieſer Prinzipien beginnen wir alſo mit der Jupiters-Periode.

Die Motive der Haupteintheilungen, welche der Darſtellung der Formationen zu Grunde liegen, werden bei jedem betreffenden Artikel dieſer Klaſſen und Formationen entwickelt werden.

§. 2. Geologiſche Nomenklatur.

Es iſt allgemein anerkannt, daß die geologiſche Nomenklatur ſich in einem Zuſtande von Unordnung befindet, welcher häufig zu Verlegenheiten und Dunkelheit in dem Studium dieſer Wiſſenſchaft Veranlaſſung giebt und Unſicherheit in den Reſultaten herbeiführt. Undeutlichkeit der Beſchreibungen verurſacht größere Schwierigkeiten in der Vergleichung; wenn die Aehnlichkeiten oder Verſchiedenheiten weniger hervorgehoben werden, ſo bleiben die daraus zu ziehenden Folgerungen theils ganz unbemerkt, theils ſchwankend. Demohngeachtet wagte es bisher Niemand, eine regelmäßigere und auf ſolche Prinzipien gegründete Nomenklatur in dieſe Wiſſenſchaft einzuführen, welche derſelben Dauer verleihen könnte.

Eine Nomenklatur iſt aber nur dann von Dauer, wenn ſie ohngefähr ſo ziemlich bedeutungslos iſt. Wir haben dieſen Grundſatz anderwärts durch zahlreiche Beiſpiele erläutert; eine abſolut bedeutungsloſe Nomenklatur iſt jedoch ſehr ſchwer zu behalten; das Gedächtniß vermag die Worte nicht feſtzuhalten, welche, noch wenig im Gebrauche, ſich an keine Erinnerung anknüpfen. Iſt einmal ein Wort in allgemeinen Gebrauch übergegangen, ſo wird weiter nicht mehr erfordert, daß es etwas bedeute; allein wenn ein bedeutungsloſes Wort, ehe es durch den Gebrauch befeſtigt iſt, mit einem Worte von beſtimmter Bedeutung in Concurrenz tritt, wie fehlerhaft auch immer übrigens das letztere ſeyn möge, ſo wird daſſelbe auf lange Zeit, wenn nicht für immer, die Oberhand über dem erſteren behalten. Derſelbe Fall iſt es mit einem eindeutigen Worte; daſſelbe wird, wenn auch noch ſo ſchwankend dem Begriffe nach, beinahe jederzeit einem aus mehreren Worten zuſammengeſetzten Namen den Vorrang abgewinnen.

Es würde ſich nun darum handeln, die Prinzipien, die wir ſo eben in Erinnerung gebracht, auf die Geologie anzuwenden. Zu

dieſem Zwecke hätte eine beinahe völlige Umſchmelzung der gegenwärtigen Nomenklatur eingeführt werden müſſen, wozu wir indeß weder Muth genug fühlten, noch die erforderlichen Mittel oder das Recht hiezu zu beſitzen glaubten. Wir ſtrebten daher nur, die zu langen, zu unbeſtimmten und unrichtigen Benennungen durch einfache und nach den eben angeführten Prinzipien gewählte zu erſetzen; die übrigen Worte, welche dieſe Fehler in weniger auffallendem Grade an ſich zu tragen ſchienen, ließen wir wie ſie ſind.

Wir haben nicht Worte verändert, um beſſere an ihre Stelle zu ſetzen; gegen dieſe ſogenannte Verbeſſerung haben wir uns jederzeit erklärt: ſie würde keine Gränzen haben. Wir haben dagegen geſucht, einfache Namen ſtatt langer und doch unvollſtändiger Definitionen zu gebrauchen, denn um vollſtändig zu erſcheinen, hätte man ſie noch länger machen müſſen.

Das Grundprinzip einer geologiſchen Nomenklatur, wie wir es begreifen und wie wir oft von jenen Geologen vernommen, die am meiſten hierüber nachgedacht (wir nennen hier vorzüglich d'Omalius d'Halloy) beſteht darin, daß die Namen, welche Formationen ausdrücken ſollen, das iſt, geologiſche Verbindungen von Mineralien und Felsarten unter gemeinſamen eigenthümlichen Verhältniſſen; daß dieſe Namen, ſagen wir, von den oryktognoſtiſchen Namen völlig verſchieden ſeyn ſollen, welche nur Mineralien und Felsarten in mineralogiſcher Beziehung auszudrücken haben. Dieſes Prinzip war übrigens auch der Werner'ſchen Schule eigen, allein dieſe Schule ſelbſt entfernte ſich davon, und außerhalb derſelben hat man es völlig hintangeſetzt.

Dieſem nämlichen Prinzipe gemäß belegte d'Aubuiſſon die Grauwacke der Freybergiſchen Geologen mit dem Namen traumate, d'Omalius nannte die Formation, welche die geognoſtiſche Benennung Zechſtein und Todtliegendes erhalten hatte, pénéen. Allein man gebrauchte bald die geologiſchen Namen wie mineralogiſche. So ſuchte man unter der Benennung Zechſtein nichts weiter als einen dichten Kalkſtein, das Todtliegende ſollte bloß eine aggregirte Felsart bezeichnen, u. ſ. w.

Sucht man ſich von den eigentlichen Motiven Rechenſchaft zu geben, weshalb dieſes Prinzip vernachläßigt und eine mit der andern Nomenklatur, da beide doch ſtets getrennt von einander hätten fortſchreiten ſollen, vermengt wurde, ſo wird man finden, daß es bloß die Furcht veranlaßte, mehrere Namen zu ſchaffen und eine durch Theorie nnd Thatſachen begründete Wiſſenſchaft in eine trockne Nomenklatur zu verwandeln. Der anderwärts herrſchende Mißbrauch einer vervielfältigten und veränderten Nomenklatur verhinderte bei der Geologie den nützlichen und ſchicklichen Gebrauch dieſes wichtigen Hülfsmittels. Man wird indeß bei dem Verſuche, den wir unternahmen, dieß Prinzip auf die Pariſer Formationen anzuwenden, in der That bemerken, welch eine Menge von Namen man, um konſequent zu bleiben, für die verſchiedenen Formationen unſerer Erdrinde zu ſchaffen genöthigt wäre.

Formationen ſind, wie ſchon bemerkt, Vereinigungen von Felsarten, deren gemeinſchaftliche Charaktere darin beſtehen, daß ſie ohngefähr in einer und derſelben Epoche gebildet worden und im Vergleiche mit andern ähnlichen Vereinigungen eine gewiſſe, ihnen eigenthümliche Stellung einnehmen. Hierin beſtehen die einzigen weſentlichen Kennzeichen der Formationen; wir bedürfen alſo zu ihrer Charakteriſtik weder beſtimmter Felsarten, noch ſelbſt organiſcher Ueberreſte: es können zwei Verbindungen von Felsarten oder Foſſilien einer und der nämlichen Formation angehören, ohne eine einzige Fels- oder Steinart mit einander gemein zu haben. — (So beſteht die Süßwaſſerformation bald ganz aus Kalk mit Cycloſtomen und Paludinen, und bald ganz aus kieſelerdigen Theilen, mit Lymnäen, Potamiden, ꝛc.)

Für die Formationen müſſen daher Namen gewählt werden, welche durchaus nicht auf Felsarten anwendbar ſind. Eine gut angewandte Methode dieſes Grundſatzes würde jede Namensverwechſelung der Felsarten und Formationen beſeitigen; ſie würde es möglich machen, den Definitionen der Formationen jede erforderliche Ausdehnung zu geben, ohne ſich in Widerſprüche der Namen mit der Sache zu verwickeln; wie man z. B. oft den Namen Sand-

ſtein für alle Felsarten mit ſandſteinartiger Struktur, Steinkohlen-Formation ohne Steinkohle, Grobkalk für Formationen die kein Grobkalklager enthalten, gebraucht, oder welche ganz andere Felsarten und andere Kalkſteinarten als Grobkalk einſchließen, u. ſ. w., und denen man etwa den Namen Kalk-, Mergel-, Sand-Formation geben müßte, wenn man durch dieſe Benennung ihre Zuſammenſetzung andeuten wollte; allein dieß wäre nicht mehr ein Name, ſondern eine beſchreibende Phraſe, u. ſ. w. Dieſe Betrachtung, welche auch d'Omalius d'Halloy beſchäftigte, bewog uns für jene der thalaſſiſchen Formationen, deren Hauptbeſtandtheile aus Kalk-, verſchiedenen Mergeln und Sandſtein beſtehen, und welche Ceriten, Fuſus, Lucinen, Tellinen, u. ſ. w., einſchließt, welche über dem Gipſe liegt, u. ſ. w., die Benennung proteiſche Formation (terrain protéique) vorzuſchlagen. Die Namen terrains plusiaques, tritoniens, palæothériens, jurassiques, conchyliens, pénéens, Lyas, Keuper, etc., beruhen auf gleichen Prinzipien. Indeß haben wir aus ſchon bemerkten Gründen die Anwendung derſelben nicht weiter durchgeführt und viele Namen mit Bedeutung beibehalten, deren Abänderung uns entweder wegen zu allgemeiner Annahme und Verbreitung, oder auch wegen ihrer Unbedeutenheit, nicht räthlich ſchien.

In Fällen, wo wir genöthigt waren, Namen von Felsarten für Klaſſen, Ordnungen, Formationen oder Gruppen beizubehalten, haben wir ſie jederzeit als Beiworte gebraucht, auf gleiche Art wie d'Omalius d'Halloy; auch wurden die in gegenwärtiger Darſtellung aufgezählten Felsarten ſtets mit den ſchon bekannten und mineralogiſch definirten Namen bezeichnet.

Ein anderer noch triftigerer Grund, welcher uns von dem Gebrauche aller einfachen oder zuſammengeſetzten Namen für Felsarten zur Bezeichnung der Formationen, ſelbſt auch als Beiworte, abhalten ſollte, iſt die Wiederholung der nämlichen Felsarten und Gruppen in den verſchiedenen Formationen. Wollte man z. B. eine Gruppe mit dem Namen merglig, ſandig, kalkig, claſtiſch bezeichnen, ſo würde man den Namen der Formation beiſetzen

müſſen, um dieſelbe von Gruppen gleicher Beſchaffenheit in andern Formationen zu unterſcheiden; hiedurch werden aber die beſchreibenden Ausdrücke ſo ſehr verlängert, daß man ſich lieber eines ganz fremdartigen Namens als ſolcher Umſchreibungen bedient. So zogen wir zu Vermeidung dieſer doppelten Unbequemlichkeit vor, ſtatt merglig-ſandig oder obere Meeresbildung den Namen proteiſch zu gebrauchen, ſtatt thonig-kalkig epiolithiſch, ſtatt kalkig-ſandig oder Grobkalk tritoniſch, u. ſ. w. Denn da die nämlichen Verbindungen auch in andern Formationen vorkommen, ſo würde man immer die Namen der letztern, als thalaſſiſche, pelagiſche Formation, ꝛc., beifügen müſſen, während die eben angeführten Benennungen, proteiſch, tritoniſch, ꝛc., allein ſtehen können, ohne eine Verwirrung befürchten zu laſſen. Aus gleichen Gründen hätten wir gerne auch die Namen Kohlen-Mergel, thonig-ſandig, u. ſ. w., beſeitigt, da ſelbe nur erſt durch Beifügung des Wortes thalaſſiſch vollkommen deutlich werden; ſo claſtiſch, was theils auf die abyſſiſche, theils auf die hemilyſiſche Formation, u. ſ. w., bezogen werden kann; indeß hielt uns hievon die Beſorgniß ab, zu viele neue Ausdrücke ohne erwieſene ſtrenge Nothwendigkeit in die Wiſſenſchaft einzuführen.

Für die Felsarten behielten wir die, durch unſere mineralogiſche Klaſſifikation der Felsarten[1] eingeführten Benennungen bei, indem wir glauben, in dieſer Schrift die Bequemlichkeit dieſer Klaſſifikation und ihrer Anwendung hinreichend dargethan zu haben. Ein einziger Name tritt hier an die Stelle einer langen Definition, und erſetzt dieſe weit gleichbleibender und präziſer, als von Definitionen erwartet werden kann, welche ſtets von dem Gedächtniſſe, der Zeit und den Umſtänden desjenigen abhängen, der ſie gerade gebrauchen will.

---

[1] Classification et caractères minéralogiques des roches homogènes et hétérogènes. Paris, 1827.

Zweites Kapitel.

Darstellung und Entwicklung der Charaktere der neun Formations-Klassen.

Unter allen Klassifikationen aus dem Bereiche der Naturwissenschaften wird die geognostische Klassifikation der verschiedenen Felsarten oder Mineralmassen unsrer Erdrinde am wenigsten schwankend erscheinen, sie wird stets weiter fortschreiten und endlich die mögliche Gränze ihrer Vervollkommnung erreichen; denn die Materialien zur Klassifikation liegen schon vor, und es handelt sich nur um die deutliche Erkenntniß ihrer Ordnung. Sie ist das Ziel aller Geologen, und die große Verschiedenheit, welche man unter den geologischen Klassifikationen von 1780, 1810 und den heutigen bemerkt, rührt nicht sowohl von der verschiedenen Beobachtungsweise der Naturforscher her, sondern allein nur von dem Irrthume über die Gegenstände selbst; sobald daher diese Irrthümer beseitigt und richtigere Begriffe eingeführt sind, müssen auch die daraus entspringenden Folgerungen zugelassen werden.

Gleichzeitige Geologen, von allen bis zu ihrer Zeit gemachten Beobachtungen gleichmäßig unterrichtet, können nur in der Weise von einander abweichen, je nachdem sie die Reihenfolge von unten nach oben, oder umgekehrt betrachten, und welche einzelne Gruppen sie in einer solchen Reihe bilden; allein die Elemente bleiben stets dieselben und in der nämlichen Ordnung, welche aus der Beobachtung unmittelbar folgt. Nur ein Theil kann lange Zeit hindurch verschiedene Resultate bewirken, nämlich die Massengebirge oder typhonischen Gebilde, welche mitten in der Reihe der geschichteten Formationen, zwischen allen Gliedern derselben und in verschiedenen Epochen eingeschaltet vorkommen. Diese Betrachtungen belehren uns über den Grund und die Art der Uebereinstimmung, welche bei geologischen Klassifikationen, wenigstens ihrer Haupteintheilung nach, herrscht. In der That werden nur Unwissenheit, Irrthum

oder grundlose Hypothesen etwas neues zu einer solchen Klassifikation hinzufügen können.

Ohngeachtet dieser Einförmigkeit als nothwendiger Folge der untersuchten Materie, zeigt uns die Geschichte der geologischen Klassifikationen zwei Epochen und zwei ziemlich verschiedene Systeme. Die erste Epoche bildet das Werner'sche System, mit seiner zahlreichen und gelehrten Schule. Auf die Grundlagen der geologischen Klassifikationen dieses berühmten Lehrers haben auch Reuß, Karsten, Leonhard, Kopp und Merk, Heim, u. s. w., ihre Klassifikationen gebaut. Einige andere gleichzeitige Geognosten sind etwas davon abgewichen, aber nur in der Bildung der Gruppen, wie v. Hoff, Hausmann, v. Raumer, u. a.

Die englischen Geologen befolgten gleich anfangs das nämliche allgemeine System, indem sie alle Formationen in eine Reihe brachten; aber man verdankt ihnen wesentliche Verbesserungen in der Bildung der Gruppen, besonders jener aus dem Gebiete der Flötzformationen.

Die zweite oder neuere geologische Zeitrechnung beginnt mit der Einführung einer neuen Formationsklasse in das System, nämlich der Massengebirge, oder der emporgehobenen oder plutonischen Felsgebilde; v. Buch lieferte hiezu die Grundidee, v. Humboldt, Keferstein, Boue schlossen sich ihr an, und der Letztere scheint sie besonders in allen seinen Darstellungen angewandt zu haben.

Die nämliche Idee liegt auch unsrer eignen Eintheilung der Formationen in zwei Hauptklassen zu Grunde; die Basen der Reihenfolge der Formationen, welche wir in der Darstellung der verschiedenen Gruppen angenommen, haben wir schon im Jahre 1813 in unsern gehaltenen geognostischen Vorlesungen, und 1814 in unserm Mémoire über das Cotentin aufgestellt, und die gegenwärtige Abhandlung enthält nur die nähere Entwicklung der damals angegebenen Grundlinien: allein diese Entwickelung mußte wohl durch die seit jener Periode erlangte genauere Kenntniß über die Struktur der Erdrinde überhaupt, so wie durch unsre eignen, seitdem vermehrten Beobachtungen, große Abänderungen erleiden,

wozu noch die Unterſtützung kommt, welche uns durch die bekannt gewordenen Arbeiten gleichen Inhalts, von **Buckland**, **Humboldt**, **Bonnard**, **Philipps** und **Conybeare** und neuerlichſt von **Boue** gewährt wurde.

Dieſes letzteren Gelehrten im Jahr 1827 publizirte ſynoptiſche Darſtellung der Formationen insbeſondere war uns von dem größten Nutzen, ſowohl in Anſehung des Reichthums der angeführten Thatſachen, als hinſichtlich der daraus gezogenen Reſultate und neuen Zuſammenſtellungen, welche eben ſo intereſſant als nützlich erſcheinen, ſelbſt wenn ſie auch zum Theile noch nicht definitiv angenommen werden können. Es iſt aber ein Geolog keineswegs zu tadeln, wenn er Zuſammenſtellungen wagt; dieß allein iſt ſein Weg zu Verſuchen, wie wir öfters ſchon bemerkt haben: denn da er nicht Herr über die Umſtände iſt, da ihm kein Mittel zu Gebote ſteht, die Wahrheit durch Verſuche zu entdecken, ſo bleibt ihm nichts übrig, als ruhig die Gelegenheit zu erwarten, welche ſeine Folgerungen, ſey es nun durch ihn ſelbſt, oder durch andere, bewahrheiten wird. Alle von unterrichteten Männern und einſichtsvollen Beobachtern gewagte Vermuthungen ſind ſo zu ſagen angefangene Verſuche, welche ſie ſelbſt nicht beendigen konnten, und deren weitere Verfolgung ſie nachfolgenden Gelehrten des nämlichen Faches überlaſſen.

Die folgende Darſtellung enthält die Aufzählung der Klaſſen, Ordnungen und Gruppen, welche wir für die Eintheilung der Gebirgsformationen unſrer Erdrinde annehmen zu dürfen glaubten.

In der erſten Darſtellung geben wir die Klaſſen beinahe iſolirt, worüber wir in der Classification des roches bereits eine Skizze bekannt gemacht haben. In den folgenden ſind ſie näher entwickelt und in Ordnungen und Gruppen oder Formationen eingetheilt, indem wir in der Auseinanderſetzung der gewöhnlichſten oder wahrſcheinlichſten Ordnung die Aufeinanderfolge bei den geſchichteten Felsarten beibehalten und die Maſſengebirge nach ihrer äußern Erſcheinung und mit ihren gewöhnlichſten Felsarten und Mineralien aufführen.

Was die Synonymen betrifft, so beschränkten wir uns, zur Vermeidung alles schleppenden und schwer zu behaltenden Details, nur auf die Anführung der gewöhnlichsten in den Hauptsprachen, welche die Geologie abhandeln. Wo diese Synonymen einer nähern Erklärung bedurften, haben wir solche dem Artikel über jede Formation beigefügt. Eben so haben wir es unterlassen, bei der Auseinandersetzung der geognostischen Charaktere jeder Formation Beispiele anzuführen, indem wir uns damit begnügten, nur zur schärfern Bestimmung der Begriffe über jede Gruppe in der dritten Kolonne einige dergleichen beizufügen.

Wir hatten eben so wenig die Absicht, alle Vorkommen jeder Formation oder Felsart aufzuzählen; diejenigen aus unsern eignen Beobachtungen oder aus den zuverlässigsten Quellen gewählten Beispiele, welche man angeführt findet, sollen nur den Beweis führen, daß die entworfene allgemeine Charakteristik jeder Felsart nicht auf unbestimmten und trügerischen Vermuthungen beruhe, sondern durch Thatsachen unterstützt werde. In diesem Falle handelt es sich daher von nichts weiter, als von der Ueberzeugung, ob auch richtig beobachtet worden, ob man nicht lokale Ausnahmen für die Regel genommen habe, u. s. w. Allerdings können hier Irrthümer mit unterlaufen, die wir vielleicht ebenfalls nicht völlig zu vermeiden vermochten, indeß benützten wir so wenig als möglich von Schriftstellern, die nicht selbst gesehen haben, und trugen solchergestalt wenigstens nicht zur Verbreitung der Irrthümer bei. Uebrigens findet man die Quellen und Autoritäten stets sorgfältig angegeben, sobald wir nicht bloß sogenannte klassisch gewordene Beispiele gewählt haben.

Allgemeine Ueberſicht (S. 27.)

der Abtheilungen, Klaſſen und Ordnungen der Formationen.

Namen der Klaſſen und Ordnungen.	Synonymen.	Definition und weſentliche Charaktere.
Jupiters-Periode, d. i. aus der gegenwärtigen Zeit, oder poſtdiluvianiſche Formationen.		
Erſte Klaſſe. Alluvial-Foemationen...	*alluvium*.....	gebildet durch Zuſammenführung und mechaniſchen Abſatz.
Zweite Kl. Lyſiſche Formationen....	....	auf chemiſchem Wege aus einer Auflöſung gebildet.
Dritte Kl. Pyrogene Formationen...	aktive Vulkane.	
Pyrog. vulkaniſche.....	.....	gebildet durch das Feuer aktiver Vulkane.
Pyrog. phlogoſiſche	Pſeudovulkaniſche Formationen	gebildet durch Entzündung ohne Auftreibung.
Pyrog. atmoſphäriſche.....	Meteorſteine.	
Saturnus-Periode, d. i. alte, der letzten Revolution der Erdrinde vorhergegangene.		
Erſte Betrachtung. Geſchichtete oder neptuniſche Formationen.		
Vierte Kl. Clyſmiſche Formationen..	*diluvium*.....	gebildet durch Zuſammenführung oder Anſchwemmung.
Fünfte Kl. Yzemiſche Foemationen...	Flötzgebirge.....	vorzüglich durch mechaniſchen Abſatz gebildet.
Yzem. thalaſſiſche	obere, oder tertiäre Formationen ..	d. h. aus dem Meere entſtanden.
Yzem. pelagiſche.....	mittlere Flötzformationen	aus dem hohen Meere.
Yzem. abyſſiſche	untere Flötzformationen.....	aus dem alten Meere.
Sechſte Kl. Hemilyſiſche Formationen	Uebergangsformationen von dichter Textur	theils durch mechaniſchen Abſatz, theils auf chemiſchem Wege gebildet.
Siebente Kl. Agalyſiſche Foemationen	Primordialformationen	entſtanden aus chemiſcher Auflöſung und Kryſtalliſation.
Agal. epizoiſche.....	kryſtalliſirte Uebergangsformationen	über Formationen liegend, welche organiſche Ueberreſte enthalten.
Agal. hypozoiſche	Urformationen.....	unter allen Formationen mit organiſchen Ueberreſten liegend.
Zweite Betrachtung. Maſſive oder typhoniſche Formationen.		
Achte Kl. Plutoniſche Foemationen.	ergoſſene Formationen	aus dem Innern der Erde hervorgetreten mit Spuren von Schmelzung.
Plut. granitiſche.		
Plut. ophiolitiſche.		
Plut. enritiſche.....	Porphyrgebilde, u. ſ. w.....	eine Grundmaſſe mit eingeſchloſſenen Kryſtallen.
Plut. trachytiſche.		
Neunte Kl. Vulkaniſche Foemationen	alte vulkaniſche Formationen	mit deutlichen Kennzeichen von Feuer-Flüſſigkeit.
Vulk. Trapp-Formationen	.....	teigartige Schmelzung.
Vulk. Laven-Formationen	.....	flüſſige Schmelzung.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.

Jupiters-Periode.

I. Alluvial-Formationen		*alluvium* (Buckl.). Neuere Alluvial-Bildungen (Boué).	
	1. Phytogene.		
	1. Humus	Dammerde.	
	2. Krautartige Torflager		Holland. Böhmen. Das Thal der Somme.
	3. Holzartige Torflager	Vom Meere bedeckte Wälder	Morlair. Frith of Tay.
	2. Lehm-Formationen		Deltas des Nils, des Rheins, der Rhone, des Ganges, des Amazonenſtromes.
	Mergelige Lehmlager	Terre franche	Material der groben Töpferwaare der Hindus, Aegyptier, ꝛc.
	Sandige Lehmlager	Seeküſten. Dünen.	
	Schlammige Lehmlager		Ausmündung der Seine, bei Honfleur.
	Sandiges Titaneiſen		Küſte von Neapel. S. Quay.
	3. Rollſtein-Alluv.-Form.	détritiques (d'Omalius).	
	Kies	Fluß-Sand	Kalkſand der Seine.
	Geſchiebe	Rollſteine.	
		des Meeres	Küſten der Normandie.
		von Strömen	Bett des Adour, des Drac.
	Felsblöcke	durch Eismaſſen fortgeführt	Moraines. Quellen der Arve.
II. Cyſiſche Formationen.			
	1. Kalkſteinartige.		
	Stalaktiten	Stalagmiten. Kalkſinter	Gewölbe (Waſſerleit. von Maintenon), Höhlen.
	Travertin (moderner)		Gegend von Rom. Meſſina. Czegled in Ungarn. Baſtie-See.
	Inkruſtationen		S. Allyre. Arceuil. S. Philippe.
	Erbſenſtein		Vichy. Karlsbad. S. Philippe.
	Faſeriger Arragonit		S. Nectaire (Auvergne).
	2. Kieſelerdige.		
	Schwimmſtein		Island. Lancerote.
	Kieſelerde in gallertartigem Zuſtande. Allophan?		Mineralwaſſer vom Mondor.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
3. Salze und Säuren.				
		Schwefelſäure		Java.
		Salzſäure		Veſuv.
		Kohlenſäure		Steinbrüche bei Paris. Braunkohlengruben der Provence, in der Nähe von Vulkanen.
		Borarſäure		Lagunen in Toskana. Milo.
		Alaun.		
		Natron		Aegypten.
		Salpeter		Indien.
		Neuſſin	Glauberſalz	Montmartre. Savoyen.
		Kochſalz in ſtaubartigen Theilen		Indien. Perſien.
		Kochſalz aus Landſeen?		Aegypten.
		Mineralwaſſer überhaupt.		
4. Brennbare.				
		Schwefel in wäſſeriger Auflöſung		Engbien. Aachen.
		Waſſerſtoffgas der Kothvulkane	brennende Quellen	im Modeneſiſchen. Iſere-Departement.
		Bitumen		Gabian. Berg Zibio.
5. Metalliſche.				
		Schwefelkieſe aus Mineralwaſſern		Chaudefaignes.
		Kupfer- und Eiſenvitriol		Cheſſy. Cuenza.
		Erdiges phosphorſaures Eiſen	Eiſenblau	Lehmlager am Geſtade von Caen.
		Raſeneiſenſtein		Lauſitz. Plattenſee in Ungarn.
III. Pyrogene Formationen.				
1. Vulkaniſche.				
		Sublimirter Schwefel	oder von Solfataren	Lipari. Island.
		Selen		Stromboli.
		Arſenik, ꝛc.		Veſuv.
		Salzſaures Kupfer		Veſuv.
		Borarſäure		Stromboli.
	2. Phlogoſiſche		pſeudovulkaniſche.	
		Porzellanjaſpis	thermantide	Böhmen.
		Ammoniak, ꝛc.		Saint-Etienne (Loire-Departement).
		Stahlartiges Eiſen	ſer aciéreux	Laboniche (Allier-Departement).
		Phosphorſaures Eiſen		Labouiche.
	3. Athmoſphäriſche		Meteorſteine.	
		Gediegen Eiſen.		
		Olivin, ꝛc.		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.

Saturnus-Periode.

Neptuniſche Formationen.

IV. Clysmiſche Formationen	*diluvium*; antediluvianiſche Formationen.	
1. Lehmformationen.		
Thonigſandiger Lehm		Arnothal.
Thonigtorfhaltiger Lehm		Sevran, nördlich von Paris.
2. Detritiſche.		
Geſchiebe	terrains détritiques (D'Omalius d'Halloy)	Ebene von Boulogne, Paris. Cran in der Provence.
Puddingſteine.		
Zerſtreute Felsblöcke		Weſtphalen. Holſtein. Jura.
Muſchelnführender Kies		Uddewalla. S. Michael (Depart. der untern Charente). Nizza.
Muſchelnführender Falun	*crag* der Engländer, zum Theil (J. Desnoyers)	Becken der untern Loire.
3. Claſtiſche	d. i. aus Bruchſtücken gebildete.	
Knochenführende Höhlen		Kirkdale. Geilenreuth.
Knochenbreccien		Cette. Gibraltar. Antibes.
Eiſenſchüſſige Breccien		Lucel, ꝛc., im Jura. Kropp in Kärnthen.
4. Pluſiatiſche	d. i. reichbegabte.	
Zinnführender Kies	Zinnſeifen	Böhmen. Kornwallis.
Metallführender Kies	Goldſand	Braſilien. Afrika. Sibirien.
Edelſteinführender Kies	*cascalho*	Braſilien. Indien.
Bohnerz	aufgeſchwemmtes Eiſenerz	Jura. Ober-Saone-Dep. Berry.
V. Azemiſche Formationen	Flöz- und tertiäre Formationen.	
1. Piem. thalaſſiſche Formation	obere Flöz- oder tertiäre Formationen.	
1. Thal. epilymniſche	obere Süßwaſſer-Formationen.	
1. Travertin		alter Travertin in der Gegend von Rom und Siena.
Kalktuff.		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Mergeliger Kalkſtein		
		Kalkmergel		
		Thonmergel	.....	Inſel Wight. Ungarn. Pariſer Becken. Auvergne.
	2. Kieſelkalk			
	Mühlſtein		.....	Pariſer Becken. Langeais.
		Menilit		
		Feuerſtein	.....	Plateau von Montreuil bei Paris.
2. Thal. proteiſche			obere Meeresformation; erag der Engländer zum Theil.	
	1. Weißer proteiſcher Sandſtein		.....	Fontainebleau.
		Sandiger Eiſenſtein	.....	Meudon.
	2. Nagelflue		gompholite	La Drome. Schweiz. Salzburg.
		Puddingſtein.		
	3. Macigno=Molaſſe		.....	Lauſanne. Bonpas.
		Bitumen	.....	Dardagny.
	4. Moellon=Kalkſtein		.....	Herault. Pezenas.
		Meeresmergel	.....	Montmartre. Subappenniniſche Hügel.
3. Thal. paläotheriſche			Untere oder zweite Süßwaſſer-Formation.	
	1. Schweizeriſche Braunkohle		.....	Köpfnach bei Horgen (Zürich). Lobſann (Elſaß). Höring (Tyrol). Ungarn.
	2. Lymniſche Mergel		.....	Pantin.
		Kieſelerdiger Xilolit	verſteinertes Holz	Montmartre.
		Dichter Zölestin	.....	Paris.
	3. Grobgyps		oder paläotheriſcher	Montmartre. Aix.
		Schwarzer Braunſtein	.....	Montmartre.
		Hornſtein	.....	Montmartre. Aix.
	4. Kieſelkalk		.....	Champigny. Creey.
		Menilit	.....	Menilmontant.
		Halbopal	.....	Orleans.
		Schwimmſtein	.....	S. Ouen.
		Kalkſpath	.....	Champigny.
	5. Magneſit		.....	Coulommiers.
		Hornſtein	.....	Salinella (Gard-Departement).

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
4. Thal. tritoniſche			oder kalkig-ſandige	Pariſer Becken.
	1. Weißer tritoniſcher Sandſtein	Fettglänzender Sandſtein.	oder mittlerer Meeresſandſtein	Beauchamps.
	2. Tritoniſcher Kalkſtein		Grobkalk	Paris. Bord. Herault.
		Kalkmergel	London-clay	Becken von London.
		Thonmergel		Gentilly bei Paris.
		Hornſtein		Chantilly. Iſſy. Gent.
		Grobe Glauconie		Mont-Rouge.
		Braunkohle		
	5. Thal. mergelig-kohlenhaltige.			
		Töpferthon		Wald von Dreux.
		Thoniger Mergel		Auteuil (Paris). Sheppey.
		Sandiger Mergel		Marly bei Paris.
		Braunkohle von Soiſſons		Aisne.
		Bernſtein		Soiſſons. Giſors.
		Gyps		Auteuil.
		Schwefelkies		Auteuil. Soiſſons.
		Webſterit		Paris. Neuhaven.
		Phosphorit		Paris.
	6. Thal. thonig-ſandige.			
		Quarzſand		Sevres.
		Plaſtiſcher Thon		Iſſy. Dreux. Montereau.
		Schwefelkies		Iſſy.
		Gyps		Houdan.
	7. Thal. claſtiſche.			
		Puddingſtein		Nemours.
2. Diem. pelagiſche Formationen			mittlere Flötzformation.	
	1. Pelag. kreideartige.			
	1. Weiße Kreide		Chalk und Upperchalk. Scaglia	Meudon. Rouen. Suſſex. Das Vicentiniſche.
		Feuerſtein.		
		Schwefelkies.		
		Cölestin		Meudon.
	2. Mergelige Kreide		craie tufau. Greychalk, Chalkmarle, Malm-Rock	Perigueux. Eſſex. Grafſchaft Mark. Strehle bei Dresden.
		Hornſtein	Chert.	
	Kreideartiger Macigno		Firestone	Reigate.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
	3. Kreideartige Glauconie		Uppergreensand. Touetia. Planerkalk	Valenciennes. Havre.
		Hornſtein.		
		Phosphorſaures Eiſen		Obere Boulonois.
	Dichte Glauconie			Jägebirge in Savoyen.
		Blaue Mergel der Glauconie	Gault oder Galt; blue Marl.	Folkſtone. Cambridge.
		Walkererde		Nutfield.
		Baryt		Nutfield.
		Gyps		Salies in den Pyrenäen. Segeberg, Lüneburg. Cardona. (Dufrés.)
		Kochſalz		
	2. Pelag. ſandige.			
	1. Sandige Glauconie		unterer Greensand. Einige Vorkommen von Quaderſandſtein (Boué). Bunter Alpenſandſtein (Uttinger).	Le Blanc (Indre Departement). Rethel in den Ardennen.
		Phosphorſaures Eiſen		Havre.
		Schwefelkies.		
	2. Eiſenſchüſſiger Meeresſand		Shanklinsand	Inſel Aix. Spitze von Rechignac.
		Quarz.		
		Hornſtein.		
		Chalzedon.		
	3. Braunkohle von der Inſel Aix			Inſel Aix (Depart. der untern Charente).
		Bernſtein	résine succinique	
Süßwaſſer-Formationen.	3. Pelag. veldiſche.			
	1. Weald-Thon		Weald-clay. Oak-tree clay. Testworth clay	Euſſer. Surrey. Untere Boulonois? Beauvais.
		Weald-Mergel.		
		Weald-Braunkohle		(mit *pecopteris*). Euſſer. Beauvais.
	2. Eiſenſchüſſiger Süßwaſſerſand		Iron-sand. Hastings-sand.	
		Sandiger Brauneiſenſtein.		
		Sandſtein	Tilgate beds	Euſſer. Étang de cinq bondes bei Bijon (Indre-Departement).
		Ocker.		
		Tripel		Amberg.
	3. Purbeckiſcher Muſchelmarmor		Purbeck-Limestone (Sowow.)	Euſſer. Purbeck.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
4. Pelag. epiolitiſche			Oolithe supér. Upper oolitic system. (Conyb.)	
	1. Portlandkalkſtein		Portland-stone	Portland. Gréney in Boulonois. Hennequeville. Mümpelgard (Doubs).
		Karpathensandſtein? (Boué)	Fliſch (Stud.)	Flühberg. Apenninen. Ligurien (mit Farrenkräutern). Bidache (weſtl. Pyren.). Mümpelgard. Beſançon.
		Hornſtein.		
		Baryt.		
	2. Thoniger Mergel von Havre		Kimmeridge clay	Cap de la Hève bei Havre. Honfleur. Beleſme.
		Braunkohle.		
		Schwefelkies.		
		Gyps.		
		Muſchelmarmor mit *Gryphæa virgula*		Havre. Hecourt. Doudeauville. Beuvreuil bei Beauvais. Le Rocher bei La Rochelle. Seveux (Ober-Saone).
	3. Korallenkalkſtein		Middle oolitic system. (Conyb.) Coral-rag	Orford. Boulonois. Mortagne. Natzheim (Würtemb.) Rupt (Ober-Saone).
		Ockriger Sand	Calcareous grit	Zwiſchen Mamers und Beleſme.
		Kieſelige Konkretionen	Chailles	Rupt. Frebigney (Ober-Saone).
	4. Oxford-Mergel		Oxford clay	Mergel von Dives und Mamers. Marquiſe in Boulonois. Oxford. Oiſelay (Ober-Saone).
		Kalkmergel	Kelloway-Rock. Blue clay, oder mit *Gryphæa dilatata*.	
		Schwefelkies.		
		Gyps		Oxford.
		Gelber eiſenſchüſſiger Oolit		Chamſol (Doubs). Percey-le-grand (Ober-Saone).
4. Pelag. Jura-Formationen			Lower oolitic system. (Conyb.)	
A. Obere Jura-Formationen.				
	1. Schiefriger Kalkſtein		Schieferkalk. Cornbraah.	
		Farrenkraut führender Oolith		Mamers. (Siehe Taf. 11.)
	Lithographiſcher Stein		Forest marble	Solenhofen im Eichſtädtiſchen. Stonesfield.
		Flußſpath		Villedour bei La Rochelle. Der Calvé.
	2. Zoophytenkalkſtein		Polypenkalkſtein	Amberg. Ligny (Maas). Caen. Argentan.
		Tartufit.		
	Thoniger Jura-Mergel		Bradfort clay.	

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		B. Mittlere Jura-Format.		
	3. Dichter gemeiner Kalkſtein ..		calcaire de Caen.....	Caen.
		Hirſeartiger Oolith	Oolithe miliaire. Great oolite.	
		Dichter oolithiſcher Brauneiſenſtein.	Dichter Juraſalk mit Bohnerz.	Bath. Argentan. Boulon. Caen. Buchsweiler.
		Jura-Kalkmergel.....	.....	Porte-en-Bessin.
		Mergelartige Walkererde.....	.....	Nutfield.
	4. Jura-Dolomit.....		dichter Juraſalk mit Dolomit. (von Buch).....	Antibes. Enego. Pegnitz.
		C. Untere Jura-Formation.		
	5. Thon und Mergel.....		Fullers-earth	Orfordſhire. Jeniveaux bei Mez. Novenne (Ober-Saone).
	6. Dichter Kalkſtein.....		.....	Franken. Gegend von Eichſtädt.
		Stipit	houille des cycadées	Whitby. Brora. Larjac, Gegend von Milhau (Dufrenoy).
		Graulicher oder gelblicher Oolit.....	Inferior oolite.....	Calmoutier (Ober-Saone-Dep.)
		Eiſenſchüſſiger Oolith	oder mit *Gryphæa cymbium*..	Baveur. Alençon. Würtembeeger Alb. Calmoutiee.
		Brauneiſenſtein.		
		Baryt.		
		Bleiglanz.....	.....	Larjac.
		3. Ptem. abyſſiſche Formationen.		
	1. Abyſſ. Lias-Formation ..		formation liassique (d'Omalius). Calc. à *Gryphæa arcuata*. Mergelkalk (Boué)...	Boll, Aalen (Würtemberg).
	1. Oberer Lias-Sandſtein.....		Grès-lias (Voltz). Marly sandstone (Conyb.).....	Gundershoffen (Nieder-Rhein). Boll. Aalen.
	2. Oberer Lias-Mergel		*Idem*	Mende (Lozere-D.). Boll. Aalen. Gundershoffen. Nantzig.
		Anthrazit	.....	Alpen des col de Balme bei Briançon (Élie de Beaumont).
		Oolitiſcher Brauneiſenſtein.....	.....	Aalen (Würtemberg), im obren Lias-Sandſtein.
		Dichter Brauneiſenſtein.....	.....	La Voulte.
		Wavellit	.....	Pfalz (Boué).
		Arragonit.		
	3. Mergelkalk mit Gryphiten ..		*Gryphæa arcuata*	Salins. Alais. Avallon. Ainel. Mirecourt. Mez. Würtemberger Alb.
		Braunkohle.		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Schwefelkies.		
		Blende.		
		Gräa Bleierz		Wilseck. Preſſat.
		Bleiglanz		Avallon.
		Dolomitſpath.		
		Hornſtein		Amberg.
		Gyps		Anduze.
		Zölestin		Vigy bei Metz.
		Baryt		Whitby.
		Quarzigee Phosphorit		Amberg.
	Alaunſchiefer		Alaunhaltigee Mergelſchiefer	Whitby.
	Feſter Macigno?		Sandiger Mergelkalk.	
4.	Unterer Lias-Sandſtein		Quaderſandſtein (Humb.) Grès du lias (Élie de Beaumont)	Mezieres. Vic (Meurthe). Kedange (Moſel). Valmainfroi (Ober-Saone). Plochingen. Degerloch (Würtemberg).
2.	Abyſſ. Keuper-Formationen.		marnes irisées	Dürrheim. Vigy.
	Oberer Keuper-Sandſtein		Macigno à gros grains	Dürrheim (Baden). Stuttgart.
	Unterer Sandſtein mit Eindrück.		grès impressionné	Bidache? Stuttgart. Moyenvic (Meurthe). Corcelles (Ober-Saone).
	Keuper-Mergel.			
		Stipit	Lettenkohle (Voigt). Keuperkohle. Houille du lias; houille des cycadées et du *Muschelkalk*.	Vic. Baſel. Gemeinval (Doubs). Corcelle (Ober-Saone). Norroy (Vogeſen). Gaildorf (Würt.)
	Töpferthon		argile figuline.	
	Nagelkalk			Kochendorf (Würtemberg).
	Geſtreifter Gyps		Upper red marl and gypsum.	Dürrheim. Ausmündung des Leek-fluſſes. Vic.
	Steinſalz			Vic. Dieuze.
		Anhydrit	Karſtenit	Vic. Weinsberg (Würtemberg).
		Glauberit	Polyhalit	Vic.
3.	Abyſſ. Muſchel-Formationen.			
	Muſchelkalk		Rauchgraues Kalkſtein (Merian). Calc. conchylien (Brong.).	Meurthe. Toulon. Göttingen.
	1. Mergeliger Kalkſtein.			
		Gemeines Quarz		Pyrmont (Bonè).
		Bleiglanz		Pyrmont. Oberſchleſien. S. Ephichona. Sulz am Neckar.
		Gyps.		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		2. Steinſalz		Dürrheim, Schwenningen, ꝛc., in Würtemberg (Alberti).
		Stinkkalk		Osterrode am Harz.
		Enkrinitenkalkſtein		Heinberg. Göttingen.
		Oolitiſcher Dolomit	Rauchwacke.	
		Zölestin		Pyrmont.
		Hornſtein.		
		3. Galmei, Bleiglanz, Breccien-Eiſenſtein		Oberſchleſien.
		4. Abyſſ. pöciliſche Formationen	terrains du grès bigarré. Bunter Sandſtein. Gypsous red sandstone. Red marl und New red sandstone.	
		1. Bunter Pſammit	Grès bigarré supérieur, ou propeement dit (Voltz).	mit Pflanzen und Conchylien: Sulzbad. Waſſlenheim (Nieder-Rhein). Domptail, zwiſchen Bain und Fontenois (Wasgau-Dep.).
		Bunter Sandſtein		
		Vogeſen-Sandſtein	Grès vosgien (Voltz). Grès bigarré inférieur	ohne Pflanzen und Conchylien: Wasgau und Hardt. Schwarzwald.
		Braunkohle.		
		Oolithiſcher Macigno	Rogenſtein	Harz. Ilſenburg. Wernigerode.
		Dichter Brauneiſenſtein.		
		Walkererde		Yorkſhire.
		Dolomit in Nieren		Forbach. St. Dié (Wasgau).
		2. Bunter Mergel		Salzſee. Nottinghamſhire.
		Geſtreifter Gyps		Roqueraine und Deciſe.
		Schwefel		Galizien.
		Brauneiſenſtein.		
		3. Steinſalz.		
		Puddingſtein		Wasgau. Schwarzwald. Im Vogeſenſandſtein. Valorſine?
		5. Abyſſ. peneiſche Formationen	Zechſtein. Magnesian-Limestone.	
		1. Geſtreifter Gyps		Mannsfeld. Nottinghamſhire.
		2. Stinkſtein	Stinkkalk	

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		3. Peneiſcher Dolomit	Bitterkalk. Magnesian-limestone	
		— dichter		Mansfeld. Figeac. Kahl im Speſſart. Yorkſhire.
		— kugelförmiger		
		— zelliger	Zelliger Kalk	
		Arragonit		Whitehaven.
		Zelliger Kalk	Höhlenkalk. Rauhkalk. Rauchwacke. Rauhſtein	Thüringen.
		Aſchenförmiger Mergel	Aſche. Earty-dolomite	Thüringen. Durham.
		4. Peneiſcher Kalkſtein		Heſſen.
		Feinkörniger dichter Kalkſtein	Zechſtein. Compact limestone.	Durham.
		Braunſteinhaltiger Braneiſenſtein.	Fer hydroxidé et manganèse	Schmalkalden.
		Bleiglanz.		
		Gallmei		Moresnet.
		Baryt.		
		5. Bituminöſer Schiefer	Marlslate	Mansfeld. Durham. Bannisket. Connecticut.
		Bituminöſes Kupfer		Heſſen.
		Bituminöſes Queckſilber		Idria?
		Alaunſchiefer.		
		6. Abyſſ. rudimentäre (trümmergeſteinartige) Formationen.		
		1. Mühlſtein-Arkoſe	Millstone grit	Hoer.
		Sandſtein.		
		Hirſeartiger Arkoſe	Weißliegendes	Kahl im Speſſart.
		2. Röthlicher Pſephit	rothes Todtliegendes	Heſſen. Toulon. Coutances.
			Lower red sandstone	Halle. Felsberg.
		3. Granitartiger Arkoſe	Millestone grit	Aubenas. Waldshut.
		Kalkſpath		Waldshut.
		Flußſpath		
		Baryt		Romanesche. Remilly.
		Chromocker		Les Écouchets.
		Mangan		Romanesche.
		Eiſenglanz		Waldshut.
		Bleiglanz		Remilly.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Blende.		
		Zinnober		Rheinpfalz.
		Malachit		Cheſſy.
		Gallmei.		
7. Abyſſ. entritiſche Format.			Feldſteinporphyr (zum Theil).	
	1. Mimophyr			Autun.
	2. Hornblendehaltiger Eurit			Col du Chardonnet (Beaumont).
	3. Porphyr			Felsberg. Halle.
		Epilit		Harz.
		Aegilophyr		Flohe in Sachſen.
	4. Melaphyr		roche noire	Litry.
	5. Trappit		dyke de Whinstone	Schottland.
8. Abyſſ. Steinkohlen-Formationen.				
	1. Hirſeartiger Arkoſe		Millestone grit	S. Etienne (Loire). Oberſchleſien.
	2. Weißer Sandſtein			S. George, Chatelaiſon (Maine und Loire).
	3. Gemeiner Pſammit		Kohlenſandſtein	Hardingen.
	4. Pſammitiſcher Puddingſtein.			Clifton.
	5. Gefleckter ſchwärzlicher Thonſchiefer		Shale.	
	Röthlicher desgleichen.			
	6. Schieferthon		argile schisteuse.	
		Dichter Spatheiſenſtein		England. Schleſien. S. Etienne.
		Bitumen		Shropſhire.
	7. Steinkohle mit Farrenkraut		Houille filicifère. Coal measures.	
		Schwefelkies.		
		Bleiglanz		Deiſe. Durham.
		Blende		Dudley.
		Quarz.		
		Kalkſpath.		
	8. Anthrazit			Freſne (Nord-Departem.). Glamorgan. Penſylvanien.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
9. Abyſſ. kohlenhaltige Form.			anthracifères (o'Omalius). Obere Uebergangsformation der engl. Geologen. Grès rouge ancien.	
	1. Thonſchiefer.			
		Alaunſchiefer	ampélite alumineux. Schiste alumineux	Lüttich.
	2. Kohlenhaltiger Kalkſtein....		Mountain limestone.	Briſtol. Northumberland. Glasgow. Lüttich.
		Brauneiſenſtein	.....	Provinz Namur.
		Anthrazit	.....	Schönebeck.
	3. Röthlicher Pſammit.....		Old red sandstone	Mendip, Herefordſhire.
VI. Hemilyſiſche Formationen...			terrain de transition semi-compacte.	
	1. Hemilyſ. Kalkſtein-Format.		mittlerer Uebergangskalkſtein der engl. Geologen.	
		1. Dichter metallführender Kalkſtein	Mountain limestone	Dudley. Chriſtiania. Ecauſſnes. Angers. Contances.
		Verſteckblättriger.....	Entrinitenkalkſtein.....	
		Schwarzer bituminöſer Marmor	.....	Caſtleton.
		Schwarzer Stinkkalk.		
		2. Stinkdolomit ?	.....	Matlock (Bouë).
		Bleiglanz.....	.....	Derbyſhire.
		Blende.....	.....	
		Zinnober?		
		Spateiſenſtein	.....	Angers, Namur.
		Flußſpat.....	.....	
		3. Zootiſcher Spilit und Porphyr (als Bedeckung).....	.....	Harz.
		Eiſenglanz (in ſtehenden Stöcken oder Gängen),		
		Jaſpis und Kieſelſchiefer.....	.....	Harz.
		4. Feſter und dichter Macigno ?	.....	Appenninnen.
	2. Hemilyſ. fragmentariſche Formationen		grobkörnige Grauwacke.....	Haie longue. Angers. Caſſel. Klausthal.
		1. Verſchiedenartiges Urfelsconglomerat.....	anagénite variée.	
		2. Röthlicher Pſammit.....	.....	Sundewoldt in Norwegen.
		Thonigeiſenſchüſſiger Schiefer.		
		(Porphyr.)		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
3. Hemilyſ. quarzige Format..			jüngere Grauwacke	Sudewoldt.
	1. Purpurfärbiger Sandſtein.			
	2. Röthliches Quarzgeſtein		.....	May. Givet.
	Weißliches —		.....	Cherbourg. Cayuga.
4. Hemilyſ. ſchiefrige Format.			alte Uebergangs-Formation der engl. Geologen.	
	1. Schiefriger Pſammit.....		.....	Nivelle.
	2. Gefleckter Thonſchiefer		.....	Bain. Gavarnie. Dillenburg.
	Quarziger —		.....	Beaucouze.
	3. Dachſchiefer.....		.....	Angers. Maas. Goslar.
	Wetzſchiefer		.....	Oufalise.
	Kohlenhaltiger Schiefer.....		.....	Thal von Louron.
	Kieſelſchiefer		.....	Klausthal. Thal von Aebouſt.
	Jaſpis		.....	Appenninnen. Klausthal.
	4. Alaunſchiefer.....		.....	Andarum. Eckeberg. Huy.
	Zeichenſchiefer		ampélite graphique.....	Vatteville.
	Anthrazit.			
	Verſteckblättriger Kalkſtein.....		.....	Tourmalet.
	Dichter Dolomit		.....	Ratingen.
	Silberhaltiger Bleiglanz.....		.....	Harz.
	Blende.			
	Schwefelkies.			
5. Hemilyſ. talkige Format....			alte Uebergangsformationen der engl. Geologen. Talkige Formation (Keferſtein).	
	1. Geaderter thonigkalk. Schiefer		calschiste veiné.....	Thal von Louron.
	Mandelſteinartiger —		calschiste amygdalin	Feſtenburg (Harz). Wildenfels.
	Anthrazit.			
	2. Porphyrartiger Talkſchiefer..		.....	Tarentaiſe?
	Talkſchiefer mit Quarzkörnern		stéaschiste noduleux	Cherbourg.
	Quarzgeſtein.....		.....	Cherbourg.
	Chloritſchiefer.			

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		3. Glänzender Schiefer	.....	Cherbourg. Albenga.
		Kalkſpath.		
		4. Atlasglänzender Thonſchiefer.		
		Thonſchiefer mit Chiaſtolith..	.....	Tourmalet. Gripp. Schneeberg.
		Graphit	.....	Cumberland.
		Magneteiſenſtein.		
		Eiſenglanz.		
		Silberhaltiger Bleiglanz.		
		Blende.		
		Kupferkies	.....	S. Bel.
VII.	Agalyſiſche Formationen ...		terrains primordiaux. Kryſtalliſche Gebilde (Boué). Ganggebirge.	
	1. Agalyſ. epizoiſche Format.			
	1. Agalyſ. kalkſteinartige.			
		1. Körnigblättriger Kalkſtein...	... .	Cambo. Carrara.
		Cipolin.		
		2. Körniger Ophicalzit	.....	Newbury (Vereinigte Staaten).
		3. Feldſpathhaltiger Calciphyr .	.....	Col du Bouhomme. Gebrulaz bei Moutiers, in Savoyen.
		Körnigblättriger Gyps	.....	Thal Canaria.
		4. Thonigkalkiger granitartiger Schiefer	calschiste grauitellin.....	Harz.

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Gemeiner Quarz. (Carrara.)
Spinell. (Acker. Zeylan.)
Rother Granat. (Pyrop.)
Groſſular.
Salit. (Maljöe. Neu-York.)
Piſtazit?
Glimmer.
Phoſphorit.
Veſuvian. (Lobo.)
Chondrodit. (Acker. Penſylvanien.)
Grammatit.
Feldſpath.
Magneteiſenſtein.
Schwefelkies.
Graphit. (Carrara. Cambo.)
Glanzkobalt. (Tunaberg.)

2. Agalyſ. bittererdhaltige.	Talkſchiefer.		
1. Talkſchiefer	stéachiste rude.....	Peſey.	
	stéaschiste stéatiteux.....	S. Bel.	

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		2. Chloritiſcher Talk	.....	Corſica.
		Eipolin	.....	Pyrenäen. Simplon.
		Körniger Ophicalzit	.....	Newhaven.
		Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.		
		Bleiglanz. (Peſey.)		
		Gediegen Gold.		
		Gediegen Kupfer.		
		Kupferkies.		
		Arſenikkies.		
		Schwefelkies.		
		Magneteiſenſtein.		
		Chromeiſenſtein.		
		Gemeiner Quarz.		
		Brucit.		
		Phosphorit.		
		Dolomitſpath.		
		Turmalin.		
		Cyanit.		
		Strahlſtein.		
		Almandin. (Gondo.)		
		Feldſpath.		
		Fahlunit.		
		Diallage.		
3. Agalyſ. hornblendehaltige			Uebergangsgrünſtein.	
		1. Hornblendegeſtein	.....	Allemont (Iſere-Departement.)
		2. Schiefriger Diorit.		
		Porphyrähnlicher Diorit	diorite sélagite.	
		Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.		
		Granaten.		
		Piſtazit.		
		Schwefelkies.		
		Titaneiſen.		
		Sphen.		
		Hyperſthen.		
4. Agalyſ. Thonſchiefer-Form.			Urthonſchiefer.	
		Atlasglänzender Thonſchiefer .	Killas	Marejol.
		Feldſteinartiger —		
		Chiaſtolithführender — ..	.....	Baireuth. Nantes.
		Staurolithführender — ..	.....	Coray. Penſylvanien.
		Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.		
		Chiaſtolith.		
		Staurolith.		
		Dipyr.		
		Schwefelkies.		
		Anthrazit.		
2. Agalyſ. hypozoiſche Format.			terrains primitifs. Urgebirge.	
5. Agalyſ. glimmrige			Glimmerſchiefer.	
		1. Glimmerſchiefer.		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Glänzender Schiefer.		
		Gemeiner Quarz.		
		Eiſenglanz.		
		Dichter Brauneiſenſtein.....	.....	Bourbon-Vendee.
		Schwefelkies.		
	2. Granitartiger Greiſen.....		.....	Schlackenwald.
	Schiefriger —		.....	Floræ.

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Tantalit.
Waſſerblei.
Rutil.
Zinnerz.
Wolfram.
Arſenikkies.
Schwefelkies. (S. Marcel.)
Magneteiſenſtein. (Piemont.)
Glanzkobalt. (Skutterud.)
Gediegen Gold. (Adelfors.)
Gemeiner Quarz.
Korund.
Turmalin. (Piriac.)
Cyanit. (Gotthardt.)
Granaten. (Faſt allenthalben.)
Beryll.
Smaragd. (Salzburg. Coſſeir.)
Flußſpath.
Phosphorit.
Feldſpath. (Cevin.)
Piſtazit.
Hornblende. (Oberwieſenthal.)

6. Agal. quarzige.			
1. Quarzfels	.....		Braſilien.
Amethiſtdruſen.....	.....		Braſilien.
Gelenkquarz.....	Itacolumite. Grès flexible ..		Braſilien, bei Villa-Rica.
Topasdruſen.			
2. Eiſenglimmerſchiefer	sidérocriste.....		Braſilien.
Gediegen Gold	.....		Braſilien. Cocaes.
Eiſenglanz.....	.....		ebendaſ.
Schwefelkies.			
Diamant??			
Strahlſtein.			
7. Agal. Gneis-Formationen.			
Gneis.			
Weißſtein.....	eurite schistoïde.....		Freyberg.
Granit.			
Kaolin.....	.....		Paſſau. S. Prieſt.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Hornblendeſchiefer		Simplon.
		Körnigblättriger Kalkſtein		Simplon. Malsjoe.
		Dichter Magneteiſenſtein		Taberg. Dannemora.
		Graphyt		Paſſau.

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Molybdänglanz. (Columbo.)
Schwefelkies. (Erzgebirge.)
Magneteiſenſtein. (Coromandel.)
Zinnerz. (Marienberg.)
Rutil.
Glanzkobalt. (Tunaberg.)
Granaten.
Zirkon. (Pic d'Adam.)
Magneſit. (Taberg.)
Turmalin. (Zitterthal.)
Piſtazit. (Mont-Blanc.)
Cyanit. (Fichtelgebirge.)
Cordierit. (Bodenmais.)
Beryll. (Maine, Nord-Amer.)
Flußſpath.
Gadolinit. (Ytria.)

Typhoniſche Formationen.

VIII. Plutoniſche Formationen	oder durch Ergießung entſtandene. Maſſive oder plutoniſche Gebilde (Boué).	
1. Plutoniſche granitartige.		
1. Plutoniſcher Granit		Erzgebirge. Burgund. Schottland. Norwegen.
Porphyrartiger —		Predazzo.
Schriftgranit		Geyer.
Kaolin		S. Yrieir. Cambo. Aue, bei Schneeberg.

Mineralien, welche eingeſprengt oder in Druſen in dieſer Gruppe vorkommen.

Topas.
Gemeiner Quarz.
Turmalin.
Chryſoberyll.
Zirkon.
Cordierit.
Piſtazit.
Granaten.
Jameſonit.
Beryll.
Pinit.
Phosphorit.
Lepidolit.
Pedalit.
Triphon.
Molybdänglanz.
Wolfram.
Rutil.
Zinnerz.
Graphit.
Magneteiſenſtein.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
2. Protogyne				Pormenaz am Montblanc.

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Sphen. Chlorit.
Talk. Pinit.

3. Granitartiger Syenit		Vogeſen. Erzgebirge.
Zirkonſyenit		Norwegen.
Granitartiger Diorit		Coutances.
Kugeldiorit		Corſika.
Porphyrähnlicher Uttrapp	selagite	Felsberg (Darmſtadt).

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Granat. Zirkon.
Pinit. Titanit.
Hyperſthen. Molybdän.
Diallage.

2. Plutoniſche entkritiſche		Skandinavien. Vogeſen. Leſte
1. Porphyr		Donnersberg. Bärum.
Melaphyr	Trapp-Porphyr	Elfdalen. Giromagny.
Porphyrartiger Eurit		Saulieu.
Ophit.		
Variolit		Corſika.
2. Trappit		Tarare.

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Granaten. Brauneiſenſtein.
Piſtazit. Schwefelkies.
Braunſtein.

3. Plutoniſche ophiolitiſche		die Appenninen.
1. Ophiolit	Serpentin	Roche l'Abeille. Zöblitz.
2. Gabbro	euphotide	Corſika. Rochette. Prato.
3. Geaderter Ophicalcit		Genua. Lavazera.
Blättriger Kalkſtein.		
Jaspis		Toskana. Ervignola.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.		
		Veſuvian.		Chromocker.
		Feldſpath.		Braunſtein.
		Hornblende.		Chromeiſenſtein.
		Asbeſt.		Magneteiſenſtein.
		Salit.		Gediegen Kupfer.
		Diallage.		Kupferkies. (Ramazzo-Gebirge.)
		Chryſopras.		Arragonit.
	4. Magneſit			
	Giobertit		kohlenſaure Talkerde	Baldiſero. Vallegas.
	Kalzedon und Hornſtein			
	Dichter Salit			
	5. Dolomit			S. Gotthardt.
	Turmalin.			
	Realgar.			
	Korund.			
4. Plutoniſche trachytiſche.				
	1. Trachyt			Cantal. Montdor. Drachenfels. Chimborazo.
	Domit			Puy-de-Dome.
	2. Thonporphyr		argilophyre	Cantal.
	Alaunſtein			Tolfa. Montdor. Ungarn.
	3. Dichter Eurit		Klingſtein	La Sanadoire. Högau (Siebengebirg.)
	4. Perlſteinporphyr.			
	Pechſteinporphyr		Etigmit	Cinepecuaro.
	5. Trachytbrecie		Trachyt- und Bimsſtein-Conglomerat.	
	Bimsſtein-Breccie			Ungarn. Anden.

Mineralien, welche in einer oder der andern Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Glimmer. (Cantal. Cotopaxi.)
Hornblende. (Montdor. Pichinca.)
Augit? (Chimborazo.)
Glaſiger Feldſpath.
Natrolit.
Zirkon.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.

Hyalit. Gemeiner Quarz. (Lira. Meriko. Chimborazo.)
Hauyn. (Siebengebirge.)
Korund. (Drachenfels.)
Schwefel. (Montdor. Antiſana.)
Granaten. (Ungarn. Vanaurcu. Anden.)
Menilit. (Ungarn.)
Opal. (Ungarn. Zimapan.)
Spinell ?
Meſotyp.
Tellur. (Siebenbürgen.)
Eiſenglanz. (Puy-de-Dome.)
Titanit. (Drachenfels.)
Gold. (Ungarn.)
Schwefelkies. (Solfataren von Puzzole. Chimborazo.)

IX. Vulkaniſche Formationen ...	aber durch Schmelzung entſtandene. Alte Vulkane.	
1. Vulkan. Trapp-Formationen.		
1. Baſanit	.....	Auvergne. Schottland. Sachſen.
Baſalt		Böhmen. Das Vizentiniſche.
Melaphyr	.....	Tabaga. Martinique.
Trachyt	.....	Plateau de l'Angle (Montdor).
Klingſtein	phonolite. Eurite sonore	Sanadoire (Auvergne). Mittelgebirge.
2. Mandelſtein	spilite. Toadstone	Canariſche Inſeln. Eigg.
3. Dolerit	Grünſtein. Ducſtein	Meiſſner (Heſſen). Salisbury Craig.
4. Vakit	.....	Auvergne. Scheibenberg (Sachſen).
5. Peperin	.....	Valnera im Vicentiniſchen. Viterbo.
6. Breccie		
7. Trapp-Mergel	.....	Mittelgebirge. Graciosa.

Eingeſprengte Mineralien.

Augit.
Olivin.
Hornblende. (Montpellier.)
Feldſpath.

Mineralien in Neſtern, Druſen, ꝛc.

Meſotyp und alle Zeolitharten.
Prehnit.
Chabaſie.
Amethiſt.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.

Eingesprengte Mineralien.

Titaneisen.
Leuzit.
Titanit.
Glimmer?

Mineralien in Nestern, Drusen, ꝛc.

Hyalit.
Agat.
Jaspis.
Menilit.
Kreuzstein.
Cölestin.
Baryt.
Arragonit.
Kalkspath.
Gediegen Kupfer.
Kupferpecherz? (cuivre résinite).
(Chlorite baldogée?)
Sphärosiderit.
Bitumen.

2. Vulkan. Laven-Formationen.	.....	Auvergne. Andernach. Rheinufer. Böhmen.
1. Leucostin	Feldsteinlava. Graustein	Sanadoire. Schloßberg.
2. Tephrin.....	eigentlich sogenannte Lava. Greystone	Volvic (Auvergne). Andernach. Borghetto. Kassel.
3. Vitrit	Stigmit.....	Mexiko. Guadeloupe.
Obsidian.....	.....	
4. Bimsstein	.....	Ponza Ins. Egroulets am Montdor.
5. Peperino	.....	Albano. Montferrier. Houelmont.
6. Vulkanische Breccie	Traß-Conglomerat.	
Alaunstein-Breccie.....	.....	Alumiera. Montdor.
7. Vulkanischer Tuff.....	Tufa. Tufaïte.	
8. Pouzzolane	Rapilli. Asche.	
9. Moya (1)	.....	Carquarraro in Peru.

(1) Die meisten Felsarten der Lava-Gruppe sind den alten und modernen vulkanischen Formationen gemeinschaftlich; Diskussionen über ihre geognostische Epoche gehören jedoch nicht hierher. Die Moya scheint indeß mehr den Erzeugnissen der modernen Vulkane anzugehören.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.

Eingeſprengte oder eingewachſene Mineralien.

Glaſiger Feldſpath.
Hornblende.
Augit.
Olivin.
Leuzit.
Hauyn.
Eiſenglanz.
Titaneiſen.
Titanit.
Glimmer.
Breißlakit.
Hyalit.
Kochſalz.
Arragonit.
Schwefel.
Selen.
Auripigment.

Eingebackene Mineralien.

Zirkon.
Korund.
Cordierit.
Quarz.
Pleonaſt (Zeylanit).
Veſuvian.
Hornblende.
Granaten.
Grünlichgefärbter Glimmer.
Nephelin.
Sodalit.
Mellilit.
Wollaſtonit.
Gismondin (Zeagonit).
Dolomit.
Granit.

Erſter Artikel.

Gegenwärtige oder Jupiters-Periode. [1]

Wir haben ſo eben geſehen, daß ſämmtliche Formationen, Felsarten und geognoſtiſche Erſcheinungen, welche die Naturgeſchichte unſers Erdkörpers ausmachen, ſich in zwei große Perioden trennen laſſen, deren Gränzen zwar allerdings auf vielen Punkten und unter allen Umſtänden nicht ſcharf beſtimmbar ſind, deren Eintheilung indeß immerhin auf weit naturgemäßeren und folglich weit ſolideren Grundlagen beruht, als wenn dieſelbe nach bloßer Willkühr gewählt würde.

Wir haben dieſe beiden großen Perioden mit den Namen ante- und poſtdiluvianiſche oder Jupiter- und Saturnus-Periode bezeichnet. [2]

Zu der Jupiters-Periode rechnen wir alle Formationen, Fels-

---

[1] Nach der Sündfluth gebildete oder poſtdiluvianiſche Formationen, Erſcheinungen der heutigen geſchichtlichen Zeit, u. ſ. w.

[2] Dieſe mythologiſchen Benennungen, übereinſtimmend mit den Ausdrücken vulkaniſch, plutoniſch, neptuniſch, welche bereits in der Geologie adoptirt ſind, ſollen durch unbeſtimmte und beinahe bedeutungsloſe, von jeder Hypotheſe oder Theorie unabhängige Ausdrücke zur Bezeichnung von Umſtänden, Charakteren und Definitionen gebraucht werden, welche außerdem langer Umſchreibungen bedürften, und welche ſich bei eintretender Nothwendigkeit leicht umbilden laſſen. Wir gelangen hier zur Anwendung unſers, bei mehreren Gelegenheiten ſchon entwickelten, Syſtemes der Nomenklatur. Man ſieht z. B. daß die Ausdrücke ante- und poſtdiluvianiſch ſchon viel zu ſyſtematiſch erſcheinen, um zur Bezeichnung von Unterſchieden und Charakteren gebraucht zu werden, welche bei ihrer Darſtellung noch vielen Einwürfen und folglich Diskuſſionen bloßgeſtellt ſind, ſobald man dieſe Ausdrücke wörtlich nimmt; indeß haben wir doch nicht gewagt, die von uns vorgeſchlagenen neuen Namen ohne Beifügung dieſer Synonymen zu gebrauchen.

arten und geognostischen Phänomene, welche der physikalischen Erdbeschreibung angehören und spätern Ursprungs sind, als die letzten großen Revolutionen der Erdrinde, wodurch Meere und Kontinente zu ihrem heutigen Zustande gelangten und die geschichtliche Zeit ihren Anfang nahm.

Die Saturnus-Periode endete daher, als die Kontinente ihre innere Struktur, ihre Gestalt und ihr heutiges Niveau erlangt hatten, und von dieser Epoche an begann die Jupiters-Periode.

Letztere bestimmt sich durch die Kenntnisse, welche uns Tradition, Monumente und Geschichte über den Zustand der Erde seit Erschaffung des menschlichen Geschlechts an die Hand geben. — Alle Formationen, welche Spuren des Menschengeschlechtes enthalten, seyen es nun Ueberreste menschlicher Körper oder Produkte menschlicher Industrie und Künste, gehören dieser Periode an und sind für dieselbe absolut charakteristisch.

Nicht minder gehören dahin alle chemischen und mineralogischen Erscheinungen die seit der Schöpfung des Menschengeschlechtes auf der Erdoberfläche Statt fanden. Man hat zu ihrer Einreihung in diese Periode zwei Hülfsmittel: erstens historische Zeugnisse, wo sie in Anspruch genommen werden können; zweitens sichtliche Verbindungen dieser Erscheinungen mit den Ueberbleibseln menschlicher Körper oder Industriegegenstände. Die Jupiters-Periode bestimmt sich also durch zwei Charaktere:

1. Es gehört dahin alles, was offenbar spätern Ursprunges ist, als die Struktur und die heutige Form der Kontinente; d. h. was auf der Erdoberfläche entstehen konnte, ohne daß man genöthigt wäre zu Erklärung dieser Entstehung jene mächtigen Wirkungen zu Hülfe zu rufen, welche seit unserer geschichtlichen Zeit nicht mehr vorhanden sind; oder dessen Entstehung auf einem Punkte nothwendig gewisse allgemeine und große Einflüsse auf den übrigen Erdkörper gehabt, und entschiedene Spuren in der Geschichte und den Denkmälern der Menschheit zurückgelassen haben würde.

2. Alles mit dem Menschengeschlecht gleichzeitige und dessen Gleichzeitigkeit auf irgend eine Art, sey es nun durch geschichtliche

Urkunden, sey es durch innige Verbindung der fraglichen Erscheinungen mit sicheren Zeichen menschlichen Daseyns oder Wirkens glaubwürdig nachgewiesen ist.

Umgekehrt aber müssen wir nach richtigen Grundsätzen auch alle geologischen Erscheinungen, welche nicht ohne solche, der heutigen Natur fremde Kräfte, oder solche allgemein eingreifende Veränderungen erklärt werden können, so lange wenigstens der antediluvianischen oder Saturnus-Periode zuzählen, bis neue geschichtliche oder Naturkenntniße uns vom Gegentheile überzeugen. Jedes andere Verfahren hieße bloßen Hypotheſen den Vorzug vor der Theorie einräumen.

Wir gelangen hier zur Anwendung desjenigen, was wir oben über das Zusammentreffen der geognostischen und Zeitepochen gesagt haben. Wiewohl es ziemlich wahrscheinlich ist, daß die Jupiters-Periode ohngefähr in einem und demselben Momente[1] auf der ganzen Erdoberfläche eingetreten ist, so können doch auf verschiedenen Punkten derselben große Verschiedenheiten Statt gefunden haben; es kann z. B. Asien früher eine geognostische Beständigkeit und Ruhe erlangt haben als Amerika, daher schon bebaut und bewohnt worden seyn, während noch lange, vielleicht mehrere Jahrhunderte hindurch, in dem letztern Welttheile geologische Störungen, als Bildung von Gebirgen, Gängen, u. s. w., Hebung ungeheurer Landstrecken aus dem Meeresgrunde, Statt fanden; denn das Niveau des Ozeans ausgenommen, welches nicht auf einem Punkte verändert werden konnte, ohne sich allenthalben zu verändern, sind wir nicht zu der Annahme genöthigt, daß alle geologischen Phänomene,

---

[1] Das Wort Moment ist hier nicht in dem gewöhnlichen engen Sinne zu verstehen, sondern in jener Ausdehnung, welche alle große Naturphänomene erheischen; so z. B. wenn ein Sturm, ein Ungewitter, ein vulkanischer Ausbruch endet, so weiß man, ungeachtet man sagt, das Phänomen hat in der oder jener Tageszeit, in der Abtheilung des Monats, u. s. w., aufgehört, doch recht gut, daß die partiellen Erscheinungen nicht im nämlichen Augenblicke zugleich verschwanden.

als die Bildung der untermeerigen Formationen, die Hebung eines Kontinents, Sublimationen, Entstehung der Metallgänge, u. s. w., mit einem Male auf der ganzen Erdoberfläche aufgehört haben. Der heutige Stand unserer Kenntnisse läßt uns diese Gleichzeitigkeit der Phänomene weder mit Sicherheit annehmen noch verwerfen.

Allein diese Ungewißheit in Ansehung der Zeitepochen hat keinen Einfluß auf die Erkennung der geognostischen, weder in der Saturnus- noch Jupiters-Periode; sie behalten ihre Unterscheidungsmerkmale sowohl in Amerika als in Asien bei, wenn gleich bewiesen werden könnte, daß die Zeitepoche ihrer Entstehung in beiden Welttheilen um mehrere Jahrhunderte von einander verschieden wäre.

Sicher und erwiesen ist es, so weit eine Wahrheit dieser Art es seyn kann, daß seit der fernsten geschichtlichen Zeit kein authentisches Beispiel großer geologischer Phänomene sich mehr ereignet hat, wie z. B. Abnahme der Meereshöhe, die Bildung mächtiger und ausgedehnter Gebirgsschichten unter dem Meere; daß keine, auch nicht die kleinste Granitbildung, keine Entstehung von körnigblättrigem Kalk, Porphyr, Gyps, von dichtem Kalkstein, weder unter dem Meere noch in süßem Wasser, mit wirklichen Versteinerungen organischer Ueberreste (d. i. mit Veränderung der chemischen Beschaffenheit und Struktur), keine metallführende Gangbildung, ꝛc., mehr nachgewiesen werden kann.

Keine solche Schöpfung von irgend einer, mit der ganzen Erdrinde oder selbst mit den kleinsten Erscheinungen dieser Art aus der Saturnus-Periode vergleichbaren Ausdehnung ist bekannt. Alles was man diesfalls bisher angeführt hat, zeigt sich in einem so kleinen Maßstabe, daß derselbe auf keine Weise mit den Erscheinungen dieser Periode im Großen in Vergleich zu bringen ist. Mehrere Anführungen dieser Art sind völlig dunkel; andere, die auf wirklichen Thatsachen beruhen, enthalten widersprechende Angaben über die nähern Umstände oder ihren Ursprung, oder sie erscheinen hinsichtlich der Ausdehnung höchst unbedeutend, und mit den Schöpfungen der alten Welt völlig unvergleichbar.

Aus allen dieſen Betrachtungen folgern wir, daß unſere Erdrinde in ihrem ganzen Umfange, ſo weit Beobachtungen reichen, ſich ſeit den früheſten Momenten der geſchichtlichen Zeit, ohngeachtet der Vulkane, der Inkruſtationen der Mineralwaſſer, einiger ſandiger oder kalkiger Abſonderungen, u. ſ. w., in einem völligen Zuſtande der Ruhe befinde; höchſt verſchieden von jenem Zuſtande der Gährung[1], welche in der Saturnus-Periode die Kalk-, Schiefer-, Gneiß-, Steinkohlenlager, die von Kieſelerde oder Schwefelkies durchdrungenen Verſteinerungen erzeugte; welche die Alpen und Pyrenäen emporhob, die Gänge bildete und mit manchfachen erdigen und metalliſchen Stoffen erfüllte, u. ſ. w.

Es iſt alſo der andauernde Zuſtand der Ruhe, welcher die Jupiters-Periode charakteriſirt. Dieſe Ruhe iſt zwar keine abſolute, allein die noch hie und da vorkommenden geologiſchen Phänomene ſind im Vergleiche mit den eben bemerkten höchſt unbedeutend und jederzeit nur auf ſehr eng zugemeſſene lokale Wirkungen beſchränkt. Demohngeachtet ſind einige dieſer Phänomene geeignet, uns an die großen Erſcheinungen der vorhergehenden Periode zu erinnern, und ſelbſt Muthmaßungen über ihre Entſtehungsweiſe zu begründen. Gerade dieſe Erſcheinungen ſind es, ſo wie die daraus hervorgegangenen Felsarten und Formationen, welche wir bei Betrachtung dieſer Periode zu beſchreiben haben, und welche eigentlich ihre Geſchichte ausmachen.

Die Jupiters-Periode begreift, gleichwie jene des Saturnus, zweierlei ſehr von einander verſchiedene Arten geologiſcher Phenomene, deren Wichtigkeit jedoch in beiden Perioden in umgekehrtem Verhältniſſe ſteht.

Die einen umfaſſen die auf mechaniſchem Wege und beſonders durch die Wirkung der Gewäſſer entſtandenen Formationen. Sie

---

[1] Wir verſtehen unter dieſem Ausdrucke den Zuſtand heftiger Bewegungen, in welchem die im Ueberfluſſe vorhanden geweſenen chemiſchen Elemente ſich befanden, und den ſie ſelbſt den ſchon ausgebildeten und feſtgewordenen Theilen der Erdrinde mittheilen mußten.

machen so zu sagen die Fortsetzung im Kleinen, derjenigen Phänomene aus, welche während und gegen das Ende der Saturnus-Periode so mächtige Wirkungen hervorbrachten. Diese Art Thätigkeit schuf und schafft noch fortwährend jene Formationen, die man Alluvial- oder aufgeschwemmte Gebilde nennt, und wir wählen zu ihrer Bezeichnung den Namen der englischen Gelehrten[1], Alluvial-Formationen, der bereits allgemein angenommen ist.

Die andere Art geologischer Erscheinungen unsrer heutigen Periode, höchst beschränkt in ihrem Umfange gegen die vorhergehende, gehört in das Bereich der eigentlichen chemischen Aktion, welche auf der Erdoberfläche sowohl, als auch stellenweise im Innern der Erdrinde, verschiedene Körper hervorbrachte. Bei dem sehr beschränkten Vorkommen dieser Erscheinungen jedoch in der gegenwärtigen Periode, ist der Ursprung mehrerer Mineralsubstanzen, welche man dahin rechnet, noch sehr zweifelhaft.

Da sich aus der Betrachtung der Mineralien, Felsarten und Formationen der Jupiters-Periode häufig keine Zeitfolge nur mit einigem Grade von Wahrscheinlichkeit abnehmen läßt, was besonders bei der zweiten Formationsreihe dieser Körper der Fall ist, so können wir selbe auch nicht in chronologischer Ordnung darstellen, sondern verfolgen die Produkte derselben bloß nach mineralogischem Gesichtspunkte.

Eine vollkommene chemische Aktion setzt nothwendig eine Trennung der Molekule zu freier Bewegung voraus, oder mit andern Worten, eine vollkommene Auflösung. Diese Auflösung wird auf zweifachem Wege bewerkstelligt; einmal durch ein Liquidum oder auf nassem Wege (was man insbesondere Auflösung nennt), oder durch Hitze (Schmelzung oder Verdampfung). Die auf dem ersteren Wege der Auflösung gebildeten Felsarten und Mineralien nen-

---

[1] Man sehe die deutliche und auf den richtigsten Schlußfolgen beruhende Charakteristik, welche die HHrn. **Buckland**, **Philipps**, **Conybeare**, **Segdwich**, u. a., in Ansehung der Alluvial-Formationen im Gegenhalte der älteren entworfen haben.

nen wir lysische, jene durch Einwirkung des Feuers entstandenen oder verwandelten aber pyrogene Formationen. Da indeß die Aktion, welche die letzteren Gebilde während der historischen Zeit erschuf, die Fortsetzung der nämlichen Erscheinungen aus der Saturnus-Periode zu seyn scheint, so geben wir die Geschichte der alten Vulkane aus der Saturnus-Periode mit jener der modernen zusammen, und reihen beide gemeinschaftlich in die Betrachtung der Massengebirge.

Erste Klasse. Alluvial-Formationen.[1]

Sie liegen unter allen Formationen am meisten auf der Oberfläche; ihre Bestandtheile tragen gewöhnlich die sichtlichen Spuren des Absatzes aus dem Wasser, und zwar einer mehr ruhigen als mit heftigen Bewegungen verbunden gewesenen Anschwemmung. Oft kommen sie in der nämlichen Stellung vor, wie gewisse ältere, der Saturnusperiode angehörige Ablagerungen gleichen Ursprunges, und es scheint dann sehr schwierig, die Gränzlinie zu bestimmen, welche einzig nur von ihrer Bildungsepoche abhängt. Indeß haben Beobachtungen dargethan, worüber insbesondere Sedgwich sehr gute Bestimmungen an die Hand gab, daß man in den meisten Fällen diese Ausscheidung mit ziemlicher Sicherheit vorzunehmen im Stande ist.

Die Alluvialgebilde setzen sich noch täglich ab. Die Ueberreste von Thieren, welche auf der zum Theile durch sie gebildeten Erdoberfläche lebten, werden stets noch von ihnen bedeckt, und hiebei auch bisweilen mit solchen Thierüberresten in Verbindung gebracht, welche zwar heutzutage nicht mehr in lebendem Zustande getroffen werden, welche jedoch seit der Entblößung der Kontinente gelebt haben und nur durch gewisse Thatsachen, die Civilisation oder andere Lokalumstände verdrängt wurden. Diese Thier- oder auch vegetabilischen Ueberreste sind kaum verändert, höchstens durch Lokalumstände geschwärzt oder kalzinirt. Die nämlichen Formationen enthalten Ueberreste menschlicher Körper und Spuren menschlichen Kunstfleißes. Man findet darin jene geschnittenen Jaspisse, Trapp-, Quarz- und andere Gesteine von verschiedenen Formen schneidender Werkzeuge oder Waffen, von den ersten Bewohnern der Länder herrührend. Diese Waffen und Instrumente gleichen jenen der wilden Völker Amerika's und der Inseln, wo Kultur und Industrie noch unentwickelt sind. Diesen in großer Menge und in ziemlich beträchtlichen

---

[1] Alluvium, **Buckland, Sedgwich.** Neuere Alluvial-Bildungen, **Boue.**

Tiefen vergrabenen Ueberbleibſeln kann man ein ſehr hohes Alter nicht abſprechen, es ſind die erſten Spuren menſchlichen Daſeyns auf der Erde. Allein alle Formationen, welche dergleichen beherbergen, beſtehen nur aus aufgeſchwemmten Maſſen; nirgends fand man ſie noch mit feſten Gebirgsſchichten, ſelbſt nicht mit Kalktuff in einiger Ausdehnung bedeckt, wiewohl das letztere an einigen Orten der Fall ſeyn könnte; indeß iſt dieſer Umſtand ſo ſelten, daß wir außer Stande ſind, ein Beiſpiel davon anzuführen.

Man kann in dieſer Formation dreierlei Hauptgebilde oder Gruppen ausſcheiden, die wir etwas näher zu beſchreiben verſuchen. Da keine derſelben deutliche Kennzeichen höhern Alters vor der andern voraus zu haben ſcheint, ſo iſt die Ordnung, in der wir ſie betrachten, völlig willkürlich.

Erſte Gruppe. Phytogene Alluvial-Formationen.

Sie beſtehen aus einer Zuſammenhäufung feſter Maſſen, entſtanden aus der Zerſtörung von Vegetabilien, welche auf dem Boden von Seen oder in Thälern, auch an den Seiten und ſelbſt ziemlich hoch gelegenen Abhängen der Gebirge ſich abgeſetzt haben und mehr oder weniger gut erhalten ſind. Dahin gehören;

1. Die Damm- oder vegetabiliſche Erde, deren geringe Dicke auf der ganzen Erde, ſelbſt da wo die Vegetation am mächtigſten iſt, ſchon einen der triftigſten Beweiſe für das geringe Alter des heutigen Zuſtandes unſrer Erdoberfläche abgiebt.[1]

2. Die krautartigen Torflager, beſonders aus krautartigen Vegetabilien beſtehend, ſchließen bisweilen auch Bäume und andere holzartige Gewächſe ein, und enthalten Spuren von menſchlichem Kunſtfleiße, Ueberreſte von Sumpf- oder Waldthieren, und zwar nicht nur von noch an denſelben Orten lebenden Arten, ſondern auch von ſolchen, die zwar ebenfalls bekannt ſind, aber jene Orte nicht

---

[1] G. de Luc, Lettres sur l'homme et les montagnes, tome II, lettre XXIX.

mehr bewohnen, oder auch völlig verſchwunden zu ſeyn ſcheinen. — So fand man in den Torflagern der Somme die Ueberreſte eines Biebers; in den irländiſchen, die Hörner eines gigantiſchen Hirſches, der nicht mehr in Europa bekannt iſt.

Dieſe Torflager ſind gewöhnlich von ſandigen oder thonigen Lehmſchichten begleitet und bisweilen zum Theile davon bedeckt. Sie finden ſich bald in der Tiefe breiter und wenig geneigter Thäler, bald auch in engen und ſelbſt ſteil anſteigenden kleinen Thalſchluchten. Weſentliche Bedingung zur Torfbildung ſcheint zu ſeyn, daß der Boden undurchdringlich und das darüber ſtehende Waſſer weder völlig ſtagnirend ſey, noch zu ſchnell abfließe und ſich erneuere, damit die Pflanzentheile darin nicht faulen, ſondern auf eine eigenthümliche, der Zubereitung der Lohe ähnliche Art erhalten werden. Unter den ſehr verſchiedenen Vegetabilien, welche die Torfmoore bilden, bemerkt man als die gewöhnlichſten und häufigſten: Conferven, sphagnum palustre; Schachtelhalm, chara, eriophorum; mehrere carices, beſonders carex cespitosa, schœnus nigricans; grasartige Pflanzen mit unter der Erde kriechenden Schäften, Blätter, und unter einigen beſondern Umſtänden auch Seepflanzen.

3. Die holzartigen Torflager beſtehen ganz oder größtentheils aus Stämmen, Baumzweigen, holzartigen Vegetabilien.

Dieſe holzartigen Torflager ſind mehrmals an den Seeküſten gefunden worden, in Sand vergraben und in einem tiefern Niveau, als der niedrigſte Stand der Ebbe. Aus dieſem Umſtande läßt ſich jedoch keineswegs der Schluß ziehen, daß die Bildung dieſer Art Torflager einer vorgeſchichtlichen Zeit angehöre, in welcher das Meer ſeine heutige Ruhe noch nicht erlangt hat, noch weniger, daß daſſelbe ſeit der Entſtehung dieſer Torflager ein höheres Niveau angenommen habe, ſondern der bewegliche und ſchwammige Boden, der ſie beherbergt, iſt eingeſunken, wie es bekanntlich dieſen Bildungen eigen iſt.

Zweite Gruppe. Lehmige Alluvial-Formationen.

Sie bestehen aus thonigen, mergligen oder sandigen Lehmschichten, bald zusammen, bald getrennt vorkommend. Erstere erscheinen häufig durch beigemengte, beinahe verkohlte und völlig zerstörte Pflanzenstoffe schwarz oder braun gefärbt. Dieser Umstand, der auch noch viele andere Folgerungen zuläßt, und die Stellung unterscheiden die lehmigen Alluvialgebilde wesentlich von den phytogenen torfartigen; sie befinden sich bisweilen in gleicher Lage, aber selten kommt der Pflanzenstoff in gleicher Menge darin vor; sondern die erdigen Theile überwiegen um vieles. Breite, von großen Flüssen durchströmte Thäler, Vereinigungspunkte zweier Flüsse, besonders aber die Ausmündungen der Flüsse ins Meer, sind diejenigen Stellen, wo die Lehmgebilde prädominirend und fast immer ohne krautartige Torflager hervortreten. Die Umstände, unter denen sie sich absetzen, wirken gerade entgegengesetzt auf die Bildung der Torflager, da die starken Strömungen der Gewässer dieser eigenthümlichen Zubereitung der Pflanzen ungünstig sind; daher auch die Torflager nur in wenig bewegten Gewässern entstehen, die keinen Lehm aufgelöst enthalten.

Die organischen Ueberreste der Alluvialgebilde, welche die Lehmlager enthalten, sind von gleicher Beschaffenheit und gleichem Ursprunge, wie jene der Torflager; sie sind jedoch in ersteren seltner und weniger gut erhalten. Man hat endlich in diesen Lehmlagern fast ganz erhaltene Fahrzeuge gefunden, welche ihrer Gestalt und Bauart nach völlig unkultivirte Völker andeuten, ohngefähr mit den wilden Völkerschaften der Südsee und der beiden Amerika's auf gleicher Stufe stehend.

Auch fand man darin Ueberreste von Bauten aus bekannten Epochen, welche wohl geeignet sind, ein beiläufiges Maß für die Bildungszeit einer bestimmten Dicke dieser Schichten an die Hand zu geben.

Die Lehmgebilde füllen die tiefsten Punkte der Thäler und ihre Erweiterungen aus, besonders am häufigsten finden sie sich an den

Stellen bauchiger Thalausschnitte und bei ihren Ausmündungen in große Ebenen oder in die See abgelagert; sie gleichen den Boden auf beträchtliche Erstreckungen zu vollkommnen Ebenen aus; sie bilden endlich bei den Ausmündungen des Nils, des Ganges, des Rheins, des Amazonen- und Ohiostromes und überhaupt aller großen Ströme der Erde jene weitausgedehnten Anschwemmungen, welche man, analog jener des Nils, überhaupt Delta's zu nennen pflegt, und welche sich bis in die See erstrecken, den Meeresgrund gegen die Küsten hin bedecken, und, sich bis über das Wasser erhebend, gleichsam eine Fortsetzung der niedrigen Küsten bilden, indem sie das Gewässer zurückzudrängen scheinen und Städte, welche ursprünglich dicht an den Küsten erbaut worden, durch ihre allmählig zunehmende Anschwemmung mitten in festes Land versetzen. Endlich hauchen die Lehmlager häufig, auch wenn gar keine Umgrabungen darin Statt finden, ungesunde und sogar pestilenzialische Dünste aus, was bei Torflagern niemals der Fall ist.

Die verschiedenen Ablagerungen dieses Gebildes können je nach dem Vorherrschen ein oder des andern Stoffes merglige, sandige, schlammige, schwarze Lehmlager genannt werden. Das einzige bisweilen in kleinen Massen inne liegende Erz ist magnetischer Eisensand.

Zu dieser Formationsklasse gehören auch die Dünen oder kleinen Sandberge, welche von den Winden an sandigen Küsten zusammengeführt werden und bisweilen stark landeinwärts vorrücken.

Dritte Gruppe. Rollstein-Alluvial-Formationen.

(TERR. ALLUV. CAILLOUTEUX.)

Diese Formation besteht, wenn sie der Jupiters-Periode angehört, aus Geschieben oder Rollsteinen von der Größe des Kieses bis zu der eines Eies, welche letztere genauer noch mit dem Namen Geschiebe (galets) bezeichnet werden. Indeß bezieht sich dieser Maßstab der Größe nur auf die Ablagerungen an Flüssen, jene an den Seeküsten kommen häufig in viel größeren Massen vor.

Das Alluvialgebilde, welches wir hier betrachten, findet seine

Stelle sowohl in engen Thälern, als in Flußbetten und an den Ufern der Flüsse, welche Ebenen und weite Thäler durchströmen. Man muß jedoch bei der Bestimmung dieser Ablagerungen den heutigen höchsten Wasserstand der Gewässer zur Richtschnur nehmen: wie man dieses Niveau überschreitet, stößt man sogleich auf Veränderungen in der Größe der Geschiebe, in den eingeschlossenen organischen Ueberresten, welche eine weit ältere Epoche, eine weit mächtigere Kraft der Strömungen, folglich eine weit größere Wassermasse andeuten, als mit dem heutigen Zustande des Bodens, der Kulturen und der ältesten Monumente vereinbar ist: oder mit andern Worten, Geschiebeablagerungen dieser Art, welche das höchste Niveau der heutigen Gewässer übersteigen, führen auf Erscheinungen, welche mit den letzten Revolutionen der Erde zusammenhängen.[1]

Die Bildungen der beiden Perioden, der Jupiter- und Saturnus-Periode, kommen hier in unmittelbare Berührung mit einander; allein ohngeachtet ihrer Verbindung auf einigen Punkten läßt sich noch eine Ausscheidung treffen; es genügt hiefür die einfache Folgerung aus dem, was man unmittelbar vor Augen hat. Man bemerkt z. B. an den Ufern eines ruhigen Flusses, wie etwa der Seine unterhalb Paris, eine aus Kies, kleineren Geschieben und großen Blöcken bestehende Ebene, wie man so leicht in der Ebene von Boulogne sehen kann; man nimmt daher mit allem Rechte an, daß dieser Kies und die eiformigen Geschiebe von den Hochwassern der Seine angeschwemmt worden seyen, da selbe dieses Niveau bisweilen erreichen. Wenn man jedoch mitten unter diesen Kieslagern und Geschieben große Blöcke von Sandstein, von Kiesel-, Kalk- und Puddingstein, ꝛc., wahrnimmt, so ist man nicht lange im Zweifel, daß dieser Fluß in seinem gegenwärtigen Zustande, auch bei dem höchsten Wasserstande, niemals diese Blöcke ihren

[1] Man sehe über die Wirkungen der heutigen Gewässer auf der Erdoberfläche, was hierüber bei dem Artikel Eau, im Dictionnaire des sciences naturelles, gesagt ist.

urſprünglichen, in weiten Entfernungen befindlichen Lagern zu entreißen und fortzuführen vermochte, indem offenbar zu Hervorbringung einer ſolchen Gewalt eine Waſſermaſſe erfodert würde, welche mit dem Zuſtande des Seinethals in dem pariſer Becken ſeit undenklichen Zeiten und mit vielen andern hiemit in nächſter Verbindung ſtehenden Verhältniſſen der phyſikaliſchen Geographie unvereinbar iſt.

Die Kieslager und Geſchiebe der Alluvial-Gebilde ſtehen daher, hinſichtlich ihrer Beſchaffenheit und Größe, ſo wie in Anſehung ihres Urſprungs, in Verhältniß mit der fortſchaffenden Gewalt der heutigen Gewäſſer nach ihrem höchſten bekannten oder mit Wahrſcheinlichkeit anzunehmenden Waſſerſtande; die Geſchiebe und Blöcke der clysmiſchen Formationen dagegen erfordern eine Waſſermaſſe, deren Daſeyn zugleich die nothwendige Annahme mächtiger und allgemein verbreiteter Urſachen bedingt, ſonach eine geologiſche Revolution, welche wir zu ihrer Entſtehung annehmen.

Nicht nur die Gewäſſer transportiren Geſchiebe; auch die Eismaſſen der Gletſcher, welche von den Abhängen und hohen Bergrücken herabgleiten, ziehen Geſteine und oft ſehr beträchtliche Felsmaſſen mit herab und ſtoßen ſolche vor ſich her; ſie finden ſich in dem Ausgange der Thäler aufgehäuft, und bilden hier wallartige Erhöhungen, welche Moraine genannt werden.

Zweite Klaſſe. Lyſiſche Formationen.[1]

Wir haben den Hauptcharakter dieſer neuen Mineralprodukte bereits oben näher bezeichnet: einige derſelben kommen bisweilen mächtig genug vor, um wahre Formationen, im gewöhnlichen Sinne dieſes Wortes, zu bilden.

Erſte Gruppe. Kalkſteinartige.

Das heißt ſolche, die, ihrer Hauptmaſſe nach, aus Kalkſtein beſtehen.

Es ſind die verſchiedenen Formen des Kalktuffs, die Stalaktiten und Stalagmiten, der Erbſenſtein, der moderne Travertino, dann jene inkruſtirenden Kalkſteine, welche während des geſchichtlichen Zeitraumes entſtanden und noch gegenwärtig ſich fortbilden, theils in Höhlen, Grotten und andern Erdvertiefungen, theils auf dem Boden einiger Gewäſſer und theils auf der Oberfläche.

Aller Kalktuff befand ſich anfänglich im Waſſer aufgelöst, und zwar in kaltem Waſſer durch einen Ueberſchuß von Kohlenſäure, und in warmen Quellen mittelſt geſchwefeltem Waſſerſtoffgaſe. Die erſteren Tuffe aus kaltem Waſſer bedürfen gewöhnlich zu ihrem Abſatze eines längeren Zeitraumes, daher die Stalaktitenbildung in Kalkhöhlen und die Inkruſtationen, welche die in ſolche Waſſer eingetauchten Körper überziehen.

Die Anzahl der Stalaktitenhöhlen iſt ſo groß, daß uns die Wahl ſchwer fällt, Beiſpiele davon anzuführen; jene der inkruſtirenden Waſſer iſt es weniger. Wir verweiſen hinſichtlich der Beiſpiele für beide auf die Artikel Calcaire concrétionné und Stalactite im Dictionnaire des sciences naturelles.

Die Kalktuffbildung liefert indeß Stoff zu wichtigern und ganz hierher gehörigen Betrachtungen. Es kann nämlich dieſe Formation und ſo zu ſagen ein und dieſelbe Kalktuffmaſſe zum Theile der Sa-

---

[1] D. i. gebildet auf dem Wege chemiſcher Auflöſung.

turnus- und zum Theile der Jupiters-Periode angehören. Die aus dem hohen Waſſerſtande des Meeres, der Binnenſeen oder Flüſſe hervorgetretenen Theile der Erdoberfläche waren nicht alſogleich von Menſchen bewohnt, vielmehr gingen heutzutage unbekannte Thiergattungen dem Menſchengeſchlechte vorher und ſcheinen ſelbſt vorher zerſtört worden zu ſeyn, ehe die Menſchen auf demſelben Boden erſchienen. Indeß befand ſich der Boden nicht mehr unter Waſſer, es konnten ſich alſo in jener Periode ſchon die Stalaktiten in den Kalkhöhlen bilden, und ſie bildeten ſich auch wirklich noch vor der eingetretenen letzten Kataſtrophe, welche viele Thierarten tödtete, und deren Gebeine man noch gegenwärtig auffindet, jedoch ohne bis jetzt noch eine Spur von Menſchenknochen darunter entdeckt zu haben.

Daher iſt höchſt wahrſcheinlich ein Theil Stalaktiten aus den Höhlen des Jurakalkſteins, ein Theil der Travertinlager in Italien, Ungarn, Amerika älter als die heutige oder Jupiters-Periode.

Da jedoch eine genaue Ausſcheidung derſelben nicht ausführbar iſt, ſo betrachten wir beide zuſammen.

Es giebt jedoch einige Fälle, in denen ein Unterſchied dieſer Art angedeutet, und andere, wo er ſelbſt ganz klar iſt.

Zu den erſteren gehört der römiſche Travertino. Architekten und Bauherrn kennen vollkommen den ältern oder untern Travertin, da er wegen ſeiner Feſtigkeit und Dichtigkeit allein für Bauwerke gebraucht werden kann; ſie wiſſen ihn von dem jüngern oder modernen Travertin, der dieſe Eigenſchaften nicht hat, gut zu unterſcheiden. Allein dieſer Unterſchied iſt nur relativ, da hieraus noch nicht hervorgeht, ob der ſogenannte alte Travertino älter iſt als die hiſtoriſche Zeit und als jene Epoche eines höhern, mit dem heutigen Zuſtande der Kontinente und den menſchlichen Denkmalen unvereinbaren Waſſerſtandes, oder ob er bloß der älteſten Zeit der heutigen oder Jupiters-Periode angehört.[1]

---

[1] Hr. v. Buch hat ſchon nachgewieſen, daß die ſüßen Gewäſſer, welche dieſen Travertin abſetzten, ein Niveau von 25 Metres über dem Meere einnehmen mußten.

Bei einem zweiten Falle aber bleibt keine Ungewißheit, und die dahin gehörigen Travertin-Lager gehören offenbar der älteren oder Saturnus-Periode an. Es ſind nämlich jene, welche ſich auf gewiſſen Anhöhen oder überhaupt in einer ſolchen Lage befinden, wodurch ein, mit dem heutigen Stande der Gewäſſer durchaus unvereinbares Niveau zu ihrer Entſtehung nothwendig bedingt wird, ſo die Travertine des Hügels von Colla, auf dem Wege von Siena nach Volterra.[1]

Nach den Kalktuffen der Stalaktiten und Stalagmiten in Höhlen alſo, ferner nach den inkruſtirenden Kalkſteinen einer großen Menge von Quellen, von jenen zu Arcueil und Sèvres bei Paris, Bernouville bei Giſors, Saint-Allyre in der Auvergne, bis zu jenen von Guancavelica in Südamerika und von Java im öſtlichen Ocean folgen als authentiſche Beiſpiele von moderner Kalkbildung aus der Jupiters-Periode, die Travertine in den Ebenen von Tivoli, öſtlich von Rom, die Lager des Teverone zu Tivoli ſelbſt, welche im Thale eine merkwürdige Art von Barriere bilden und hiedurch die in geſchichtlicher und pittoresker Hinſicht ſo berühmten ſchönen Cascaden hervorbringen; ferner die Ablagerungen von Terni, am Zuſammenfluſſe des Velino und der Nera, gleichen Urſprungs und gleich ſchöne Cascaden bildend; endlich jene von St. Philippo in Toskana, welche in einem Urgebirgsthale einen wirklichen Hügel, bedeckt mit Gärten, Anpflanzungen und Wohnungen erzeugten.[2]

---

[1] Eine nähere Darſtellung dieſes Vorkommens in der Description géologique des terrains de Paris (édit. de 1822, p. 312 et suiv.). Man bemerkt an dem nämlichen Orte modernen und alten Travertin: den Urſprung des erſteren haben wir Gewäſſern zugeſchrieben, welche mit kalkigen Theilen angeſchwängert aus dem Innern der Erde drangen, wie wir überhaupt glauben, daß der größte Theil der dichten Kalkſtein-Gebirge ſowohl von Süßwaſſer- als ſelbſt von Meeresbildungen, auf dieſe Weiſe entſtanden iſt.

[2] Die geognoſtiſche Beſchreibung dieſer Punkte in unſerm angeführten Werke, S. 314 und 316.

Zu dieſen Beiſpielen neuer Kalkgebilde zählen wir noch folgende:

1. Den Travertin, welcher den Boden und die Umgebungen eines See's bedeckt, aus dem ſich eine große Menge Schwefelwaſſerſtoff entwickelt; an der rechten Seite der Straße von Sirang nach Batavia, auf der Inſel Java.[1]

2. Die Travertinbildungen in den Sümpfen der großen ungariſchen Ebene, welche Feſtigkeit genug erlangen, um als Bauſteine zu dienen; alle Häuſer von Czegled beſtehen daraus.[2]

Man findet in dieſem Travertin Planorben und andere Muſcheln mit beinahe völlig erhaltener Schale eingeſchloſſen; ein Umſtand, der einen ſehr weſentlichen Unterſchied zwiſchen den modernen und älteren Kalkbildungen der Binnenwaſſer begründet.

3. Kalkſtein von gleichem Urſprunge und gleicher Beſchaffenheit, mit vielen eingeſchloſſenen Süßwaſſerſchnecken und Vegetabilien von dem See Backie, in der Grafſchaft Forfarſhire in Schottland, der ſich auf dem Boden des genannten Sees noch immer fortbildet.[3]

Dieſe Beiſpiele, denen wir noch viele andere beizufügen vermöchten, genügen einſtweilen zur nähern Bezeichnung dieſer neuen Formationen, welche nur Süßwaſſergebilde aufführen.

Unter gewiſſen Umſtänden, die viel ſeltener vorzukommen ſcheinen, vielleicht aber nur deshalb, weil ihre Beobachtung weit ſchwieriger iſt, finden ſich auch Kalktuffe, welche aus Niederſchlägen kalkhaltiger Gewäſſer im Meere gebildet, dann mit Meeresſand zuſammengebacken ſind, und organiſche Körper einſchließen. Dahin gehören:

1. Die ſo bekannten und ſo oft angeführten tuffartigen Gebilde im mittelländiſchen Meere an der Küſte von Sizilien bei Meſſina, deren Entſtehung man heutzutage unbedenklich den ebenbemerkten

---

[1] Abel, Voyage en Chine.

[2] Beudant, Voyage en Hongrie, tom. 2, pag. 352.

[3] Lyell, On a recent formation of freshwater limestone in Forfarshire, etc., Transact. of the géolog. soc., II ser., vol. 2, p. 73. Der Verfaſſer hat die Charaktere der modernen und alten Travertine ſehr gut dargeſtellt.

Lokalurſachen zuſchreibt. Zehn bis zwölf Jahre ſind erfoderlich, ſagt Spallanzani, bis der Küſtenſand, aus Körnern von Quarz, Feldſpath, Hornblende, Glimmer, u. ſ. w., beſtehend, durch ein kalkiges Bindemittel die erforderliche Feſtigkeit erlangt hat, um Mühlſteine daraus verfertigen zu können. Dieſe Felsart iſt alſo offenbar von neueſter Entſtehung, und hie und da hat man ſelbſt menſchliche Werkzeuge darin gefunden.

2. Eine ähnliche Bildung an der Küſte von Colombo zu Negombo auf Zeylan, nach John Davy's Angabe. An jenen Stellen, wo das Meer gewöhnlich ſtärker bewegt iſt, geht die Bildung ſchneller und in größeren Maſſen vor ſich.

3. Ein ſandiger Kalkſtein, von grobkörniger Textur, aber feſtem Zuſammenhange, an der Windſeite der Inſel Guadeloupe, auf der Höhe, welche der Mole genannt wird vorkommend, ſchloß das dort gefundene Caraibengerippe ein, welches man kurze Zeit für einen wirklichen Anthropoliten ausgab, d. h. für eine Verſteinerung von Menſchen-Ueberreſten aus feſten zuſammenhängenden Geſteinslagern der Saturnus-Periode.

Mit geübtem Auge bemerkt man als Bindungsmittel dieſes Geſteines, deſſen grobes Gefüge nicht nur aus kleinen Körnern von dichtem Kalkſteine, ſondern auch aus kleinen Korallen und Muſcheln zuſammengeſetzt iſt, eine Art von kalkigem Ueberzuge oder eine Inkruſtation, die wahrſcheinliche Wirkung einer unter dem Meere vorkommenden kalkhaltigen Mineralquelle.[1]

Ohne Zweifel giebt es noch viele Beiſpiele über Vorkommniſſe dieſer Art; wir kennen ſie zwar nicht, allein wir wiederholen hier das bereits bei anderer Gelegenheit Geſagte[2], daß die meiſten dieſer ſo reichlich mit Kalktheilen angeſchwängerten Quellen aus

---

[1] Wir haben dieſe Meinung bereits 1814 als Note zu dem Auszuge aus der Denkſchrift von **König**, Ueber einige menſchliche Skelette von der Inſel Guadeloupe, ausgeſprochen. (Bull. des scienc. par la soc. philom., 1814, p. 149.)

[2] Descript. géolog. des envir. de Paris, p. 317.

Kalklagern entſpringen, welche in der Nähe vulkaniſcher Bildungen befindlich ſind; die beiden letzten eben angeführten Vorkommen beſtätigen das Geſagte.

Der Erbſenſtein, beſtehend aus ſphäroidiſchen Kalkniederſchlägen, von der Größe eines Hirſekornes bis zu der einer großen Erbſe, iſt meiſt Erzeugniß der gegenwärtigen Periode, und verdankt ſeine Entſtehung offenbar dem Abſatze gewiſſer Mineralwaſſer, welche den Kalk, mit Hülfe der Kohlenſäure oder des Schwefelwaſſerſtoffgaſes aufgelöst enthalten. Dieſelben Waſſer, welche in Tivoli, Terni, Vichy, Carlsbad, ꝛc., ſchichtenförmigen Kalktuff abſetzen, erzeugen auch den Erbſenſtein.

Der Arragonit ſcheint unter gewiſſen Verhältniſſen ebenfalls dieſer Periode anzugehören. Man fand die Klüfte eines alten römiſchen Zementes bei den Bädern von St. Nektaire mit kleinen Adern eines faſerigen ſeidenglänzenden Kalkes ausgefüllt, welcher alle Kennzeichen des Arragonites an ſich trägt, und welcher dieſe Klüfte durch das Eindringen mit einer, der haarförmigen Efflorescenz eigenthümlichen Gewalt erweitert zu haben ſchien; Wirkungen, die wir in der Natur und ihren Werkſtätten ſo mächtig hervortreten ſehen.

Zweite Gruppe. Kieſelerdige.

Sie ſind weit ſeltener als die kalkigen, doch beſitzt man mehrere authentiſche Beiſpiele ihres Vorkommens; indeß ſind dieſe kieſelerdigen Bildungen, wiewohl ſie gewöhnlich in vulkaniſchen Ländern und ſelbſt mit vulkaniſchen Felsarten in Verbindung vorkommen, ohne Zweifel wäſſeriger Entſtehung.

Auf Isle-de-France und auf der Inſel Bourbon findet man einige große Höhlen in poröſen Laven, mit kleinen zylindriſchen und wie korallenartigen Concretionen, kaum von der Dicke eines Gänſekieles, und oft noch viel ſchwächer bekleidet. Daß ſie von neueſter Entſtehung, aus der Jupiters-Periode ſind, iſt zwar nicht vollkommen erwieſen, allein es läßt ſich der Natur und dem bekannten Urſprunge der Laven gemäß vermuthen und beſonders

nach der Identität ihrer Beſchaffenheit und tuffartigen Struktur: 1. mit den kieſelhaltigen Stalaktiten, welche die Dämpfe kochenden Waſſers, nach v. Buch, an den Kraterwänden des Vulkans auf Lanzerote, einer der kanariſchen Inſeln, abſetzen. 2. Mit der unter den nämlichen Formen und in ſo großer Menge abgeſetzten Kieſelerde der Geyſer auf Island, welche den Boden rings um ihre Ausbruchs-Oeffnungen mit einer weit verbreiteten und dicken Schichte von poröſem Kieſeltuff mit wellenförmiger Struktur bedecken.

Endlich ſetzt ſich die Kieſelerde in gallertartiger und flockiger Geſtalt in Becken und Behältern gewiſſer Mineralwaſſer ab, deren Temperatur weder ſo hoch, noch ihre Ausſtrömung ſo gewaltſam iſt, wie jene der Geyſer, und welche in großen Entfernungen von aktiven Vulkanen oder eigentlich vulkaniſchen Gebilden, im engern Sinne, hervorquellen; dahin gehören die Mineralwaſſer von Montd'or, welche nach Berthier Kieſelerde in gallertigem Zuſtande mit ſich führen und ſelbe in den Leitungen abſetzen; ferner die warmen Quellen von Poorgootha in Indien, deren Rückſtand nach Turner 0,23 Kieſelerde enthält.

Auch den Allophan, dieß Gemenge von Kieſel- und Thonhydrat, welcher als Ueberzug oder tuffartig auf einigen Gängen vorkömmt, hält man für eine moderne Bildung, und ſchreibt ſeine Entſtehung einer Art Ausſchwitzung zu.

Dritte Gruppe. Säuren und ſalzige Körper.

Sie ſind unter den geologiſchen Erſcheinungen und Produkten der Jupiters-Periode die häufigſten und mannigfaltigſten.

Dahin gehören die Mineralwaſſer, die ſich über die Oberfläche verbreiten und ihre häufigen und verſchiedenen Salze abſetzen[1]; allein dieſe Salze ſcheinen nicht erſt auf ſolchem Wege des Niederſchlags geſchaffen zu ſeyn; es iſt vielmehr wahrſcheinlich, daß dieſel-

[1] Mehrere Beiſpiele nachzuſehen in dem Theile des Artikels Eau im Diction. des scienc. nat., tom. XIV, p. 75, der von den Mineralwaſſern handelt.

ben oder ihre Elemente schon in der alten Periode im Innern der Erde gebildet und nur durch die Gewässer in aufgelöstem Zustande ihren ursprünglichen Lagerstätten entführt worden seyen; bloß ihre Verbreitung auf der Oberfläche gehört der heutigen Epoche an. Anders jedoch verhält es sich mit dem Natron und Borax, die sich unter gewissen Umständen in stehenden Wassern bilden; mit dem Alaun, der auf der Oberfläche oder in den Klüften des Alaunschiefers auswittert; mit dem Salpeter, der sich unter unsern Augen, auf der Oberfläche gewisser Formationen, in großer Ausdehnung bildet; mit dem Glaubersalze, dem Epsom- oder Bittersalze, welches aus gewissen Kalksteinschichten oder schwefelkieshaltigen Lagern effloreszirt; endlich mit dem Kochsalze, welches in Begleitung der vorhergehenden Salze zu effloresziren scheint; doch ist die Sache selbst noch unsicher, und nicht minder schwankend würde, im Falle der Gewißheit, die Erklärung seyn.

Alle diese effloreszirenden Salze, die nur auf der Oberfläche vorkommen, sind Arten von Mineralien die sich täglich bilden, welche folglich den Veränderungen der Erdrinde in unserer Zeit angehören, oder derjenigen geologischen Periode, die wir Jupiters-Periode genannt haben.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die natürlichen Säuren an den Orten ihres Vorkommens auf der Oberfläche erst entstanden seyen; der Sitz ihres Ursprunges liegt wahrscheinlicher in den Eingeweiden der Erde, und nur ihr Hervortreten an die Oberfläche fällt eigentlich in die heutige Periode.

Dahin gehört die schwefliche Säure der vulkanischen Gebirge; die Schwefelsäure der Gewässer, welche diesen Felsarten entströmen, und wovon merkwürdige Beispiele in dem mittägigen Amerika und der Insel Java bekannt sind; die Salzsäure, seltner als die vorhergehenden, deren noch gegenwärtige Entwicklung von Gimbernat am Vesuv und an mehreren andern Vulkanen nachgewiesen worden; die Kohlensäure, so häufig und oft in so großer Menge in jüngeren Kalkgebirgen vorkommend, wenn sie Braunkohlenlager bedecken (Gegend von Paris, Umgebungen

der Braunkohlengruben in der Provence), auch in der Nachbarschaft und im Innern vulkanischer Gebirgsarten, ꝛc.

Endlich die Boraxsäure heutiger Entstehung, auf dem Wege wässeriger Verflüchtigung, durch die Dämpfe kochenden Wassers aus den Lagonen (kleinen Teichen) in Toskana; vom Vulkane Stromboli, ꝛc. Es ist kein Körper aus der Saturnus-Periode, der sich etwa bei seiner ersten Bildung in Spaltenräumen abgesetzt hat; es ist eine fortwährende Entwicklung, welche den Absatz dieser Säure stets erneuert, wenn derselbe hinweggenommen worden.

Vierte Gruppe. Brennbare Körper.

Der brennbaren Körper, diesen Ausdruck in gewöhnlicher und allgemeiner Bedeutung genommen, welche sich heutzutage in den Gebirgsschichten der Erdrinde oder auf ihrer Oberfläche durch vulkanische Wirkung bilden, sind nur wenige: es sind der Schwefel, das Selen, der Arsenik, das Hydrogengas und das Petroleum (Steinöl).

Unter jenen Körpern, welche ihres Zusammenhanges halber an den Stellen, wo sie sich entwickeln, in festen Massen sich anhäufen können, kommt der Schwefel am häufigsten vor; indeß scheint seine heutige Erzeugung, wenn wir auch allen, aus Vulkanen kommenden und von Quellen abgesetzten Schwefel zusammennehmen, doch der Quantität nach jenem, der Saturnus-Periode angehörigen, weit nachzustehen. Wenn man nämlich die Menge des sublimirten Schwefels in Kratern, auf dem Boden, in Klüften und Höhlungen der Solfataren mit jener vergleicht, welche in den Flötzgebirgen, in den Schwefelkieslagern der ältern und jüngern Gebirgsschichten der Saturnus-Periode befindlich ist, so erscheint der Erzeug unserer Tage an diesem brennbaren Körper sehr unbedeutend, gegen den Schwefelgehalt der älteren, und besonders derjenigen Gebirgsschichten, welche unserer heutigen geognostischen Periode zunächst liegen; woraus also hervorgeht, wie sehr dieses Phänomen, welches dazumal noch mit so großer Stärke sich entwickelte, zu unsrer Zeit abgenommen hat.

Der Urſprung des Schwefels alſo, der im Handel vorkommt, kann, unſerm Geſichtspunkte nach, auf zwei verſchiedene Perioden zurück geführt werden, nämlich zum Theile auf die Jupiters-, zum Theile auf die Saturnus-Periode. Zu der erſten können wir mit Sicherheit nur die Schwefelgruben der Solfataren von Pouzzola, der Lipariſchen Inſeln und Islands rechnen; hier kommt er am häufigſten vor; ferner jene auf Guadeloupe, einigen andern Inſeln der Antillen und auf einigen vulkaniſchen Inſeln der Südſee.

Dagegen ſind der Gebilde aus der alten Zeit, welche Schwefel in großer Menge liefern, unzählige, ſelbſt wenn wir auch die Schwefelkieslager gar nicht in Betrachtung ziehen. So, um nur einige der bekannteſten und berühmteſten Beiſpiele anzuführen: in Italien, die Umgebungen von Ceſena, Peretta, ꝛc., ſo wie alle Flötzgebirge der öſtlichen und weſtlichen Abhänge der Appenninen; in Sizilien, die den vorhergehenden analogen Formationen, welche ſehr weit verbreitete, und mehrere Meter mächtige, Schwefelbänke einſchließen; in Spanien, die Flötzgebirge von Conilla bei Cadix, jene von Arragonien, ꝛc. (die dortigen Gruben liefern den Bedarf des ganzen Landes); in der Schweiz, bei Bex; in Kärnthen in Oeſterreich; an den Ufern der Wolga in Rußland, wo der in den Handel gebrachte Schwefel gleichfalls aus Formationen der älteren Periode kommt.

Man kann annehmen, daß die Schwefelbildung unſerer heutigen geognoſtiſchen Periode ſich beinahe einzig nur auf die Thätigkeit der Vulkane beſchränkt. Die Bildung des Schwefels auf naſſem Wege hat faſt ganz aufgehört, und es blieb nicht mehr davon übrig, als um uns gleichſam eine Vorſtellung von der Art und Weiſe zu geben, wie die Natur in älteren Epochen wirkte. Man kann glauben, daß die Schwefellager damals, gleich den Kalklagern von Mineralquellen gebildet wurden, welche dieſes Brennmaterial mit Hülfe des Hydrogengaſes aufgelöst enthielten. Ein Beiſpiel ſolchen Urſprungs findet man in der Nähe von Paris, in dem Dorfe Enghien, im Thale von Montmorency; eine hier entſpringende kalte Quelle hält eine geringe Menge Schwefel aufgelöst,

und setzt ihn bei ihrem Laufe an der Oberfläche ab. Die nämliche Erscheinung zeigt sich bei den warmen Quellen von Achen, zu Aix in Savoyen, zu Balaruk, zu Tivoli. Wenn diese Quellen stärker wären und mehr Schwefel enthielten, so würden sie ein förmliches Lager davon absetzen, welches dann wieder mit Mergel, Gypsschichten, u. s. w., bedeckt werden könnte[1], gleichwie eine Bildung dieser Art wahrscheinlich in der alten Epoche Statt gefunden hat, in welcher alle geologischen Erscheinungen im hundertfachen Maßstabe der heutigen eintraten.

Selen und Arsenik kommen heutzutage nur in dem Schwefel der vulkanischen Bildungen vor: sie sind, besonders das erstere, selten, und erscheinen nur in sehr kleinen Quantitäten, gegen das Vorkommen des Arseniks insbesondere, in den älteren Gebirgen.

Das Hydrogengas, theils in beinahe reinem Zustande, theils gekohlt, theils geschwefelt, gehört auch zu den geognostischen Erzeugnissen der heutigen Zeit. Wir sprechen nicht von demjenigen, welches sich an sumpfigen Orten bildet, dieß liegt außer dem Bereiche der Geognosie; sondern von dem welches sich ständig, oder wenigstens sehr häufig aus mehreren Formationen entwickelt, die gar keinen vulkanischen Charakter an sich tragen. Dahin gehören die Erscheinungen, welche man in Italien unter dem Namen des Feuers de barrigazzo, de pietra mala, u. s. w., kennt, so jene im Isere-Departement in Frankreich, unter dem Namen der fontaine ardente.

Eine andere Art Erscheinungen, die sogenannten Kothvulkane, Luft- oder Wasservulkane (Salses), welche in Italien, am Fuße der Appenninen, in Sizilien, in Asien, ꝛc., vorkommen, ist von einer fortwährenden Entwicklung von Hydrogengas begleitet.[2]

---

[1] Patrin hat die nämliche Idee ausgesprochen, indem er sagt, daß der Schwefel im Herzogthum Urbino auf nassem Wege gebildet, d. i. im Innern der Erde durch Mineralquellen abgesetzt worden sey.

[2] Einiges Detail hierüber im Dict. des scienc. nat. bei dem Worte Salses.

Das Bitumen kommt in gewiſſen Flötzgebirgsſchichten im Ueberfluſſe vor, theils in Verbindung mit Steinkohlen, theils mit Kalk-, Sand- und Mergelſchichten gemengt, es ſcheint jedoch, in ſo großer Menge es auch auf der Oberfläche des Bodens oder in den Gewäſſern einiger Länder hervortritt, ſich in der That nirgends unter unſern Augen zu bilden. Wenn dieſe Bildung noch heutzutage Statt findet, ſo iſt es in den Eingeweiden der Erde; indeß verbreitet es ſich an mehreren Orten fortwährend auf der Oberfläche, bisweilen ſelbſt in großer Menge. Sand und andere Stoffe, welche den Boden daſelbſt bedecken, werden von demſelben eingeſchloſſen, und auf dieſe Art bewirkt auch das Bitumen, wiewohl ſehr unbedeutend, eine gewiſſe Veränderung auf einigen Punkten der Erdoberfläche. So die Bitumenquellen und theils reine, theils mit Waſſer gemengte Ausflüſſe von Gabian bei Beziers, die Kothvulkane und Quellen im Modeneſiſchen, beſonders am Berge Zibio; jene welche als Begleiter der mit Boraxſäure geſchwängerten Waſſerdämpfe in den Maremmen von Siena, in den ſogenannten Lagonen auftreten; das auf dem Fluſſe ſchwimmende Bitumen, der ſich in den Euphrat ergießt, und jenes des Asphaltſee's in Judäa; das Bitumen, welches bei den Capo-Vertiſchen Inſeln, bei der Inſel Trinitas und überhaupt häufig in der Nähe vulkaniſcher Gebirge ſich auf der Oberfläche des Meeres verbreitet.

Fünfte Gruppe. Metalle und Erze.

Eine wirkliche und natürliche Fortbildung dieſer Körper, d. h. eine ſolche die nicht von künſtlichen Mitteln unterſtützt iſt, in unſerer Zeit, erſcheint noch ſeltener, iſt noch ungewiſſer und unbedeutender, als jene der vorhergehenden Mineralſtoffe.

Es iſt keinem Zweifel unterworfen, daß in den Stollen der Bergwerke, wo Kupfer- und Schwefelkieſe gewonnen werden, ſchwefelſaure Salze dieſer Metalle entſtehen, welche die Wände, das Holz- und Mauerwerk der Grubengebäude mit mehr oder minder dicken Lagen ſolchen efflorezirenden Salzes, mit ſchwammartigen Ueberzügen und bisweilen auch mit Kriſtallen bedecken; allein man

ſieht wohl, daß hier der Grubenbau auf die Erſcheinung dieſer kleinen und flüchtig vorübergehenden Bildungen Einfluß hatte.

Als Beiſpiele hievon laſſen ſich die Kupfergruben von Cheſſy bei Lyon, Cuenca in Spanien, von Bodenmais in Baiern anführen, an welch letzterm Orte ſchöne Kriſtalle von Eiſenvitriol auf Magnetkies und auf der Grubenzimmerung vorkommen.

Die heutige Entſtehung von Schwefelkies iſt viel zweifelhafter; es laſſen ſich nur wenige Beiſpiele mit einiger Zuverläßigkeit anführen. **Deslongchamps** ſammelte in den Kanälen und Leitungen der Mineralwaſſer von Chaudeſaignes, im Departemente des Cantal, einige feſte zellige Niederſchläge, mit dem Glanze und der Textur des Schwefelkieſes im friſchen Bruche, welche er als ſolchen erkannte.

Covelli bemerkte im Jahre 1824 am Veſuve eine neue Bildung von ſchwarzem Schwefelkieſe, welche vielleicht eine neue Species iſt; der Form nach ein ſchiefes rhomboidiſches Prisma, und der Zuſammenſetzung nach der chemiſchen Formel FS^3 entſprechend. Endlich glaubte man in eigentlichen Torflagern, das heißt in den Torflagern auf der Oberfläche, von heutiger Entſtehung, welche durchaus nicht mit jenen zerreiblichen und ſchwefelkieshaltigen braunkohlenartigen Bildungen verwechſelt werden dürfen, die man ebenfalls ſchwefelkieshaltige Torflager genannt hat, in dieſen neueren Torflagern des untern Boulonois glaubte man eine dünne ſandige Schicht mit inneliegenden Schwefelkieſen wahrzunehmen. Dieſe von **Rozet** angeführte Beobachtung bedarf indeß noch näherer Unterſuchung. Es wäre, ſo viel uns bekannt, das einzige deutliche Vorkommen von Schwefelkies in den eigentlichen Torflagern.

Die **blaue Eiſenerde** oder das Eiſenphosphat iſt eine der merkwürdigſten neuen Erzbildungen, nicht in Anſehung der Menge, ſondern wegen der unzweifelhaften Entſtehung eines Erzes, deſſen Hervorbringung weder ſo leicht bewerkſtelligt noch erklärt werden kann, wie jene der Sulfate. Daß übrigens dieſe Bildung wirklich der Jupiters-Periode angehört, kann nicht in Zweifel gezogen werden, wenn man Pflanzen- und Baumwurzeln in gewiſſen ſumpfi-

gen Stellen von cylinderförmigen Maſſen dieſer blauen Eiſenerde gleichwie in einem Futterale eingehüllt, wahrnimmt.

Der Raſeneiſenſtein wird ebenfalls als ein Erzeugniß heutiger Bildung angeſehen. Man verſichert, daß derjenige, welcher aus dem Grunde gewiſſer Moräſte gewonnen wird, wo er ſelbſt in Begleitung des Torfes vorkommen ſoll (am Plattenſee in Ungarn, in Hannover, in der Lauſitz, ꝛc.), ſich nach Verlauf einer gewiſſen Zeit wieder erſetze, und periodenweiſe gewonnen werden könne. Indeß ſcheint dieſe Thatſache bis jetzt nicht mit vollkommner Gewißheit hergeſtellt zu ſeyn. Was wir jedoch hinſichtlich des Einfluſſes von Eiſenoxid auf die heutige Bildung von Felsarten mit Zuverläßigkeit angeben können, iſt die Eigenthümlichkeit dieſes Hydroxides, Geſchiebe zu einem ſehr feſten Geſteine zuſammenzukitten. Wir haben eiſerne Ringe und Spitzen von altem Pfahlwerk mit einem Puddingſtein, mit eiſenſchüſſigem Bindemittel verwachſen, vor uns liegen, der ſo hart iſt, daß er geſchnitten und polirt werden kann.

Das Eiſenoxid bringt dieſelbe Wirkung mit dem Sande hervor, welcher die Wurzeln der in Sandgruben wachſenden Pflanzen umgiebt; er bildet mit ihm feſte Cylinder, welche die Wurzeln, gleich Futteralen, umgeben. Auch von dieſer Bildung haben wir deutliche Muſterſtücke vor uns; allein die Urſache, welche das Eiſenoxid in der Art rings um die Wurzeln angehäuft hat, daß hieraus das feſte Bindemittel dieſer eigentlichen Felsart entſteht, iſt ſchwer erklärbar.*

---

* Man führt Quarzkriſtalle in foſſilem Holze an; allein dieß Holz gehört zum Braunkohlen-Gebilde, welches offenbar der Saturnus-Periode anheimfällt. Auch jene Schwefelkieſe, welche häufig in Torflagern gefunden werden, gehören zur Braunkohle. Die von Trebra angeführte, und ſeitdem ſo oft wiederholte Entdeckung von Münzen, welche bei dem Umgraben eines Gartens in einem Kieſelſtein eingewachſen gefunden worden ſeyen, iſt eine einzeln ſtehende Thatſache, welche immerhin auch auf Irrthum beruhen kann.

So viel über die geologiſchen Phänomene chemiſcher Natur, welche, abgeſehen von jenen, die vulkaniſchen Einwirkungen zugeſchrieben werden müſſen, noch in unſerer Zeit auf der Oberfläche oder im Innern der Erdrinde vorkommen. Es bedarf keiner Bemerkung, wie unbedeutend, beſchränkt und ſo zu ſagen unmerklich ſelbe im Vergleiche mit den kleinſten und neueſten Bildungen der ſaturniſchen oder antediluvianiſchen Formationen erſcheinen.

Wir haben im erſten Artikel geſehen, daß auch die mechaniſchen Wirkungen der nämlichen Periode, welche auf die Umbildung der Erdoberfläche influiren konnten, ſehr wenig mächtig im Vergleiche der antediluvianiſchen mechaniſchen Aktion waren, wodurch ſo große Wirkungen hervorgebracht wurden. Ehe wir indeß zur Betrachtung dieſer letzteren gelangen, verweilen wir einen Moment bei der Unterſuchung der Hypotheſen, welche man in neueſter Zeit für die Behauptung aufgeſtellt hat, daß die Phänomene der Saturnus-Periode noch heutzutage auf dem Grunde der Meere, in Höhlungen im Innern der Erde thätig ſeyen, in ſolchen undurchdringlichen Räumen nämlich, wo das ſo erfinderiſche Genie Spielraum genug findet, um beliebige Phantaſiebilder aufzubauen, ohne befürchten zu müſſen, daß ſelbe durch die gewichtige und langſam fortſchreitende Hand der Erfahrung zerſtört werden.

So behauptete man, auf dem Meeresgrunde entſtünden noch fortwährend ähnliche Niederſchläge und Verbindungen von Gebirgsſchichten, wie z. B. unſer Grobkalk des pariſer Beckens. Zum Beweiſe führte man einige wirklich unter dem Meere gebildete aggregirte Felsarten an, welche in der Nachbarſchaft einiger vulkaniſcher Länder vorkommen; allein man berückſichtigte hiebei weder die Verſchiedenheit der Umſtände, noch die Größe des Maßſtabes oder der Reſultate. Man verglich kleine Lager bei Meſſina, bei der Inſel Java, u. ſ. w., mit dem Grobkalke, welcher in dem pariſer Becken allein eine Mächtigkeit von 30 bis 40 Meter und eine Ausdehnung von 50 bis 60 Quadratmyriameter beſitzt. Man nahm daher zu bloßen Analogieen ſeine Zuflucht. Wir gedenken jedoch keineswegs Beweiſe über das zu führen, was nicht auf dem Meeresgrunde vor-

geht, denn dazu gebrechen uns die Mittel, und überdieß kommt ſtets demjenigen der poſitive Beweis zu, welcher eine Behauptung aufſtellt. Wenn daher geſagt wird, daß der gegenwärtige feſte Boden nach und nach entſtehen konnte, und daß ſeine Bildung noch gegenwärtig auf die nämliche Art auf dem Meeresgrunde, nur etwas langſamer, fortſchreite, ſo muß uns auch dargethan werden, daß in vielen Seeſtrichen der Meeresboden ſeit zwei oder dreitauſend Jahren ſeine Beſchaffenheit und Bewohner verändert habe: man würde immerhin, ſo langſam und unmerklich auch Veränderungen dieſer Art vor ſich gehen ſollen, einige Beweiſe oder wenigſtens Anzeichen davon beibringen können, während man doch gar keine andern, als die bereits erwähnten, hiefür angeführt hat. Dagegen ſtehen uns in gegenwärtigem Falle nicht ſowohl negative Beweiſe (denn dieſe könnten nur aus einer vollkommnen Unterſuchung des Meeresgrundes geſchöpft werden) als einige Thatſachen zur Seite, welche anzudeuten ſcheinen, daß man den Meeresboden beinahe unter allen Umſtänden, wo partielle Unterſuchungen deſſelben, ſelbſt in den älteſten Zeiten, Statt fanden, ſtets in dem nämlichen Zuſtande gefunden habe. Wir haben bereits in unſerm Werke über die pariſer Formationen[1] einige Beiſpiele dieſer Art angeführt, welche hier wiederholt eine Stelle finden ſollen.

So hat man, ſeitdem an den Küſten von Zeylan und im perſiſchen Meerbuſen Perlen gefiſcht werden, wie auch ſeit etwa dreihundert Jahren, ſeitdem man das nämliche Gewerbe in dem mexikaniſchen Meerbuſen und längs den öſtlichen und weſtlichen Küſten dieſes Theiles von Amerika betreibt, noch niemals bemerkt, daß irgend eine Geſteinsſchicht dieſe Muſcheln bedeckt, oder die Arten derſelben auf irgend eine Weiſe modifizirt hätte, oder daß das Gewerbe der Taucher durch Emporhebung des Seebodens in etwas erleichtert worden wäre.

Die Auſternfiſcherei in der Bucht von Cancale, und an verſchiedenen Orten im Mittelmeere, wo ſie die Römer ſchon betrieben,

[1] Essai géognostique, etc. Édition de 1822, p. 38.

hat ſich immer auf den nämlichen Punkten erhalten, und wenn die Auſternfiſcher auch bisweilen in der Wahl der Stellen, wo ſie fiſchten, kleine Veränderungen vornahmen, ſo geſchah dieß nicht deshalb, weil etwa der Seeboden oder ſeine Bewohner ſich veränderten; ſondern weil die häufige Fiſcherei die Anzahl der Auſtern momentan verringert hatte. Man hat niemals noch eine Bedeckung der Auſternbänke durch neue Geſteinsſchichten, oder eine Erhöhung des Seebodens bemerkt. Demohngeachtet leben bekanntlich dieſe Muſcheln in der Nähe der Küſten und der Ausmündungen der Flüſſe.[1]

Was wir ſo eben über die Auſtern- und Perlenmuſcheln angeführt, iſt nicht minder anwendbar auf die Korallen; dieſe koſtbaren Zoophyten werden immer an den nämlichen Küſten, in gewiſſen gleichbleibenden Tiefen im mittelländiſchen Meere aufgeſucht; dieſe Art Fiſcherei aber wird ſeit undenklichen Zeiten in einem Meere betrieben, deſſen Küſten und Boden mit Vulkanen bedeckt ſind, und an einer Stelle (bei der Meerenge von Meſſina) wo eines der ſeltenen, ganz authentiſchen, Beiſpiele moderner Geſteinsbildung, durch aggregirten Meeresſand, vorkommt.

Die Sondirungen werden erſt in neuerer Zeit mit der Genauigkeit vorgenommen, welche einſt zu einer nähern Kenntniß des Meeresgrundes führen kann; wir vermögen alſo ihre Reſultate im allgemeinen noch wenig auf unſre vorliegenden Unterſuchungen

---

[1] Dieſe Beſtändigkeit iſt um ſo auffallender, als man ſchon wahrgenommen hat, daß ſich neue Auſternbänke mit großer Leichtigkeit bilden, ſobald die Umſtände eine ſolche Anhäufung dieſer Mollusken etwas begünſtigen. Den auf den Rheden ſtationnirten Equipagen iſt es verboten, Auſternſchalen über Bord zu werfen, weil die Hydrographen die Erfahrung gemacht haben, daß dieſe Anhäufungen von Muſchelſchalen, die bisweilen Keime junger Auſtern enthalten, die Bildung neuer Auſternbänke begünſtigen, wodurch der Ankergrund benachtheiligt wird. Dieſe Thatſache ſowohl, als was über das erfundene Gleichbleiben des Grundes durch Sondirungen geſagt iſt, haben wir aus dem Munde Hrn. *Beautemps-Beaupré*, ingénieur-hydrographe en chef.

anzuwenden. Nur ein Umstand scheint uns in dieser Hinsicht von großer Wichtigkeit, nämlich, daß man stets die den Küsten und besonders den Ausmündungen der Flüsse nahe gelegenen Untiefen sondirt hat. Hiebei ist aber noch nie der Fall eingetreten, daß bei irgend einer Untersuchung statt früher vorhanden gewesener loser Sandlager in einer gewissen Tiefe, oder auf einer gewissen Meereshöhe nach Verlauf einiger Jahrhunderte ein festes Gestein, und eine geringere Meerestiefe angetroffen worden wäre. Wiewohl nun nicht eine einzige authentische Beobachtung vorliegt, daß in neuerer Zeit irgend eine Felsart, nur von der Ausdehnung des kleinen Gypshügels am Montmartre, oder des kleinen Kalkrückens von Passy, in der Nähe der Küsten im Meere entstanden wäre, so hat man dennoch die Behauptung aufgestellt, daß in der Tiefe des Ozeans neue Formationen und Gebirge gebildet worden seyen.

Wir läugnen zwar nicht geradezu die Möglichkeit einer Entstehung fester und mächtiger Kalkschichten unter dem Meere, da keine Beobachtung jemals dahin gedrungen ist, da die Sonde dort keine Beweise dafür oder dagegen aufzusuchen vermag, folglich den Hypothesen hier noch freier Spielraum gelassen ist. Eben so wenig läugnen wir unbedingt, daß sogar Granite, Gneiß, Basalte, Trachyte auf diese Art entstehen könnten; allein wir erlauben uns in so lange stark daran zu zweifeln, bis nicht Beweise, oder wenigstens Spuren davon vorliegen.

Es ist nicht zu vermuthen, daß die Alpen, die Pyrenäen, die Cordilleren, ꝛc., Stück für Stück und, so zu sagen, ganz in der Stille emporgehoben worden seyen; im Gegentheile ist es sehr wahrscheinlich, daß die Gewalt, welche sie in einer Linie emporhob, ohngefähr gleichzeitig auf der ganzen Linie gewirkt habe. Wenn wir uns daher auch die Südsee, oder das atlantische Meer noch so tief vorstellen, und wie klein auch immer solche Phänomene des Emporhebens von einzelnen Gebirgen im Verhältnisse zu der Gesammtmasse des Erdballes erscheinen mögen, so ist es doch keineswegs wahrscheinlich, daß eine solche Erscheinung, wenn auch in dem tiefsten Meere, Statt gefunden haben könne, ohne auf der Ober-

fläche der See, oder an den Küſten bemerkbare Bewegungen zu veranlaſſen.

Sagt man uns hierauf, daß ſolche Erſcheinungen nicht vorgekommen ſind, daß weder Alpen noch Pyrenäen, folglich weder Granit noch Gneiß, oder ſonſtige verſtürzte oder wieder aufgerichtete Gebirgsſchichten im Meeresgrunde gebildet worden ſeyen, ſo iſt dieß alles, was wir verlangen. Die Entſtehung horizontaler Niederſchläge feſter Schichten können wir eben ſo wenig mit vollem Grunde abläugnen, als man Beweiſe hat, ſie anzunehmen. Hypotheſen dieſer Art beruhen alſo auf bloßer Willkür, und ſind durch keine Thatſache irgend einer Art unterſtützt, welche dem theoretiſch angenommenen Zuſtande der Ruhe unſerer heutigen oder Jupiters-Periode widerſpräche; unſere Theorie hingegen iſt aus allen, der Beobachtung zugänglichen, Thatſachen abgeleitet; ſie kann daher nur durch andere Thatſachen von entgegengeſetzter Bedeutung umgeſtürzt oder modifizirt werden, welche jedoch erſt geſchaffen werden müſſen.

Dritte Klasse. Pyrogene Formationen.

Wir erwähnen derselben hier nur aus dem Grunde, um in den Haupteintheilungen unsrer Darstellung keine Klasse zu umgehen, indeß finden, wie wir schon bemerkt, zwischen den modernen und den älteren vulkanischen oder pyrogenen Formationen so unmerkliche Verbindungen und Uebergänge Statt, daß man ihre Charaktere und ihre Geschichte nicht in zwei getrennten Artikeln abzuhandeln vermag. Wir lassen daher ihre Hauptcharaktere in der neunten Klasse folgen: eine umfassende Darstellung der Geschichte der Vulkane jedoch mit allen ihren Erscheinungen würde sich für den Zweck der vorliegenden Schrift zu weit ausdehnen, wir haben uns indeß nach Kräften bemüht, etwas möglich vollständiges hierüber in dem Artikel Volcans, im Dict. des sciences nat. zu liefern.

Um jedoch hier alle jene Beobachtungen zusammenzufassen, welche zu der Annahme des heutigen Ruhestandes der Erde, der völligen Abwesenheit großer geologischer Erscheinungen und des Aufhörens jeder vollständigen Bildung neuer Formationen berechtigen, zählen wir in der Kürze aus der Geschichte der pyrogenen vulkanischen Gebilde die Thatsachen auf, welche eine solche Annahme unterstützen.

1. Alle aktiven vulkanischen Oeffnungen oder Kratere gehören zu einem vulkanischen Systeme, dessen Ursprung oder dessen erste Epoche des Hervortretens auf unserm Erdkörper völlig unbekannt ist. Es läßt sich durchaus kein neuer Krater, kein neu, auf dem festen Lande, an Küsten oder in der See entstandener vulkanischer Kegel, oder eine kleinere Erhöhung gleichen Ursprungs anführen, der nicht mit einem vulkanischen Gebirgssysteme aus der Saturnus-Periode in Verbindung stände; oder mit andern Worten, dessen Ursprung nachgewiesen werden könnte.

2. Bei den vulkanischen Systemen im Innern der Kontinente, welche völlig erloschen sind, ist nicht ein Beispiel vorgekommen, daß eine feuerspeiende Oeffnung von neuem aktiv geworden wäre.

3. Den Laven aus der Jupiters-Periode fehlen eine Menge von Felsarten und Mineralien, welche in den alten oder saturnischen Laven vorkommen, und deren Entstehung ganz verschiedenen Ursachen zugeschrieben werden muß. So kennt man unter den modernen Laven keine wahren Basalte oder Trachyte, keine Erzniederlagen, u. s. w.

4. Die Felsarten und Mineralien der pyrogenen Formationen, die auf dem Wege wässeriger Auflösung gebildet oder abgesetzt worden, wie die kieselerdigen Bildungen der Geyser in Island, und die Kalktuffe, stehen nicht allein an Mannichfaltigkeit, sondern auch an Dichtigkeit und Ausdehnung, den Gebilden ähnlicher Art aus den alten trachytischen und vulkanischen Formationen weit nach.

Zweiter Artikel.

Saturnus-Periode.[1]

Wenn wir bei dem Ende dieser Periode beginnen, und die Jahrhunderte rückwärts durchlaufen, so umfassen wir die Gränzen derselben einerseits von dem Ende jener allgemeinen Umwälzung, welche den Kontinenten ihre heutige Gestalt gab, und die Meere in ihre gegenwärtigen Schranken einschloß, bis andrerseits zu der Festwerdung der Erdrinde selbst.

Der größte Theil der in dieser Periode entstandenen Felsarten und Mineralien ist uns wahrscheinlich bekannt, und wir haben folglich eine allgemeine Vorstellung der Statt gehabten großen Katastrophen durch ihre Resultate erlangt; allein die Ursachen, welche selbe hervorriefen, die vielartigen Erscheinungen welche sie begleiteten, und das Schauspiel welches sie gewähren mußten, alle diese Rücksichten sind unserm Gesichtskreise entrückt.

Einige Spuren dieser Wirksamkeit, einige Anzeigen dieser Ursachen sind zwar in der Jupiter-Periode noch vorhanden, allein sie sind, wie wir eben gesehen, so schwach und beschränkt, daß sie durchaus keine nähere Aufschlüsse über die Bildungsweise von Granit, Gneiß, Thonschiefer und selbst von körnigblättrigem Kalksteine geben; über jene Felsarten, von denen die einen aus scheinbar in einander vermengten, und doch so scharf von einander getrennten Kristalken bestehen, welche in allen Flüssigkeiten der heutigen Erdoberfläche unauflöslich scheinen, jedoch ihrem Ansehen und ihrer Beschaffenheit nach auch keine Auflösung durch Feuer (Schmelzung) zulassen; die andern aber kristallinische homogene Gesteinsmassen bilden, die jedoch in den heutzutage be-

---

[1] Oder antediluvianische.

kannten Agentien faſt eben ſo unauflöslich ſind, als die eben erwähnten heterogenen Geſteine.

In dieſer Periode füllten ſich die Gebirgsſpalten mit metalliſchen und ſteinartigen Kriſtalliſationen, die ihrer Menge, ihrem Volumen, und der Schärfe ihrer Bildungen nach, gleich merkwürdig ſind. Gegen das Ende dieſer Periode, zunächſt am Anfange der neueren, wurden die Höhlungen der Gebirge mit Baryt-, Zöleſtinkriſtallen, u. ſ. w., überkleidet; alle dieſe Körper aber ſind einerſeits in den bekannten Agentien unauflösbar, während ſie andrerſeits, durch ihre Größe und die Regelmäßigkeit ihrer Geſtalten, auf eine vollkommene, leichte und ruhige Auflöſung hindeuten.

Der Saturnus-Periode, und zwar allen Epochen dieſer unruhvollen bewegten Zeit fällt die Emporhebung der meiſten Gebirge, die Neigung, Biegung und Zertrümmerung der Schichten anheim, ſo daß die Ordnung, welche bei ihrer Erſchaffung herrſchen mochte, noch tiefer unter dieſer ſcheinbaren Unordnung verborgen wurde.

In dieſer langen Periode endlich wurde eine große Menge Arten organiſcher Weſen nach und nach erzeugt und zerſtört, oder ſo verborgen, daß kaum ihre Trümmer noch zu ſehen ſind; und gleichſam um eine vollkommene Trennung zwiſchen dieſen beiden Perioden zu bewerkſtelligen, um jede Art von Unterſcheidungs-Charakteren zu ſchaffen, bildete ſich in dieſer Beziehung zwiſchen beiden Perioden ein Unterſchied, der um ſo merkwürdiger iſt, als er von dem chemiſchen Gährungsprozeſſe, der in der Jupiters-Periode erloſchen ſcheint, abſolut verſchieden iſt, nämlich der Unterſchied in den organiſchen Ueberreſten, deren Generationen in der Art vertheilt ſind, daß in der heutigen Welt kaum noch einige Arten von denen ſich finden, welche die alte Welt bevölkerten.

Die höchſt verſchiedenartigen Mineral-Erzeugniſſe der Saturnus-Periode müſſen zu ihrer richtigen Auffaſſung unter zwei Geſichtspunkten betrachtet, und in zwei Abſchnitte getheilt werden.

In den erſten Abſchnitt gehören jene Felsarten, welche ſich auf der Erdoberfläche abgeſetzt haben, ohne eine andere Betrachtung darzubieten, als die Aufeinanderfolge ihrer Ablagerungen; es ſind

wie wir ſchon bemerkt, die geſchichteten oder in der Reihenfolge vorkommenden Formationen.

Der zweite Abſchnitt dagegen umfaßt diejenigen Felsarten, welche in ungeheuren Maſſen, ohne Spur von Schichtung auftreten, und, wie es ſcheint, gewaltſam aus dem Innern der Erde auf die Oberfläche gehoben wurden. Dahin gehören die Granite, Syenite, Porphyre, ꝛc. In dieſe Periode fallen alſo die beiden, oben unter dem Titel erſte und zweite Betrachtung angedeuteten Abtheilungen.

Erſte Betrachtung.

Geſchichtete oder neptuniſche Formationen.

Wir wiederholen nicht was bereits oben über die Betrachtungsweiſe der Formationen unſrer Erdrinde geſagt worden. Die allgemeinen Darſtellungen der Klaſſen, und die beſonderen Entwicklungen jeder Klaſſe werden die Haupt- und Unterabtheilungen der Formationen kennen lehren, wobei auch ihre Synonymen, Charaktere und Stellung näher behandelt werden.

Vierte Klaſſe. Clysmiſche[1] oder Diluvial-Formationen.

Dieſe Formationen ſind die am nächſten an der Oberfläche befindlichen Felsarten der Saturnus-Periode, ſie tragen die unverkennbaren Spuren des Abſatzes aus dem Waſſer, jedoch mehr mittelſt gewaltſamer Fortführung als durch ruhigen Niederſchlag. Ihre einzelnen Theile ſind bisweilen von beträchtlichem Umfange, ihre Felsarten meiſt durch bloße Aggregation gebildet; ſie ſind, ihrer Zuſammenſetzung nach, ſelten homogen, ſelbſt nicht ſcheinbar, und von grobem Gefüge. Indeß ſind ihre Theile hie und da durch ein

---

[1] D. i. durch Ueberſchwemmung gebildete, weil der größere Theil dieſer Formationen offenbar Erzeugniß der Zuſammenführung und mechaniſchen Abſetzung der Gewäſſer iſt.

Synonymen. Terrain de transport, d'alluvion, d'atterrissement, diluviens, *de Bonnard*; diluvium, *Buckland*, *Sedgwich*, etc. Aufgeſchwemmtes Gebirge, **Keferſtein**; Aeltere Alluvialbildungen, **Boué**. **Keferſtein** hat unter der Benennung, jüngſtes Flötz, die Süßwaſſer-, kalk- und kieſelerdigen Mühlſtein-Gebilde, ꝛc., vereinigt, deren Ablagerung nach unſerm Dafürhalten ganz andern Urſachen zugeſchrieben werden muß. **d'Omalius** hat unſre clysmiſchen und thalaſſiſchen Formationen unter dem Namen *terrains mastozootiques* vereinigt.

chemiſch gebildetes Zement verbunden (die Puddingſteine, Knochenbreccien), oder es erſcheinen auch wohl ganze Geſteinsmaſſen auf dem Wege chemiſcher Auflöſung entſtanden (die alten Travertino's und Kalktuffe, ꝛc.). Die theils völlig ungeſchichteten, theils auch mit einer Art grober Schichtung vorkommenden aggregirten Felsarten, aus denen dieſe Formationen beſtehen, unterſcheiden ſich von ähnlichen Felsarten in andern Formationen insbeſondere dadurch, daß ſie nie unter andern feſten Gebirgsſchichten erſcheinen; höchſtens findet man ſie von Sand- und Lehmlagern geringen Zuſammenhanges und neuerer Zeit, oder von einem Ueberzuge von modernem Travertin, oder endlich durch Laven bedeckt. Dem geognoſtiſchen Geſichtspunkte nach ſind dieſe Formationen auf ihren Berührungspunkten mit analogen Bildungen aus der Jupiters-Periode ſehr ſchwierig von letzteren zu unterſcheiden.

Die clysmiſchen Formationen verbinden mit dem allgemeinen Charakter der zuſammengeführten oder aufgeſchwemmten Gebirge überhaupt noch die beſondere Rückſicht, daß ſie unter Verhältniſſen vorkommen, welche zugleich auch eine Annahme völlig verſchiedener Umſtände in dem Verhalten der Gewäſſer, in ihrer Mächtigkeit und in ihrem Niveau, gegen ihren heutigen Zuſtand auf der Erdoberfläche nothwendig bedingen.

Dieſer eigenthümliche Charakter geht theils aus ihrer Stellung hervor, indem die clysmiſchen Formationen auf Höhen oder in ſolchen Entfernungen von Gewäſſern vorkommen, daß ſie durch keinen heutigen Waſſerſtand, ſelbſt unter Zulaſſung der ſtärkſten heutigen Naturkräfte, erreicht werden können; theils unterſcheiden ſich dieſe Bildungen von den neueren durch das Volumen und die Beſchaffenheit ihrer Beſtandtheile, indem das erſtere oft ſo groß iſt, daß kein heutiges Waſſer ſie fortzuführen vermöchte, und die einzelnen eingewachſenen Stücke oft aus ganz andern Felsarten beſtehen, als der Boden ihres Fundortes; weshalb man alſo annehmen muß, daß dieſe Maſſen aus ſehr großen Entfernungen, und durch eine Gewalt beigeführt worden, wovon man ſich, dem heu-

tigen Naturzuſtande nach, weder einen Begriff machen, noch Beiſpiele anführen kann.

Endlich giebt auch die Beſchaffenheit der in dieſen Formationen eingeſchloſſenen organiſchen Bruchſtücke ein Mittel an die Hand, ſelbe von den Gebilden gleicher Struktur aus der Jupiters-Periode zu unterſcheiden. Wenn alſo Geſteinsmaſſen dieſer Art, ganz abgeſehen von ihrer Stellung und ihrem Verhalten gegen den heutigen Stand der Gewäſſer, organiſche Ueberreſte thieriſchen oder vegetabiliſchen Urſprungs enthalten, wovon keine lebenden Exemplare mehr auf der Erde bekannt ſind, oder deren entſprechende Geſchlechter und Arten in ganz andern Breiten und Klimaten leben, oder wenn ſie in ſo großer Menge darin eingeſchloſſen und zuſammengehäuft ſind, daß ihre Gegenwart nicht bloß zufälligen Urſachen zugeſchrieben werden kann, ſo werden wir, unſern Grundſätzen gemäß, ſolche Gebilde ſtets der Saturnus-Periode zuzählen.

Dahin gehören die Lehmlager im Arnothale, welche zwar in einem für heutige Anſchwellungen des Arno noch wohl erreichbaren Niveau befindlich ſind, die aber Elephanten-, Rhinozeroskknochen, u. ſ. w., einſchließen; ferner ähnliche Lager auf den Plateau's der ſubapenniniſchen Hügel, und in den Umgebungen von Paris, auf einer für die heutigen Gewäſſer unerreichbaren Höhe, mit eingeſchloſſenen Thierknochen der nämlichen Gattungen und mit Bruchſtücken von Palmſtämmen.

Wenn dagegen dieſe organiſchen Ueberreſte von Vegetabilien oder Pflanzen auch mit noch gegenwärtig auf der Erdoberfläche und ſelbſt unter den nämlichen Himmelsſtrichen lebenden Arten übereinſtimmen, aber in einer Lage vorkommen, in welche ſie nach dem heutigen phyſikaliſchen Zuſtande der Erde nicht zuſammengeführt werden konnten, ſo müſſen die Gebirgslager, denen ſie angehören, ebenfalls zu den clysmiſchen Formationen der Saturnus-Periode gezählt werden.

Dahin gehören z. B. die Zuſammenhäufungen von See- und auch Süßwaſſermuſcheln zu Saint-Michel en Lhermes in Frank-

reich, bei Uddevalla in Schweden, Colla im Toskaniſchen, ꝛc., welche ſämmtlich mit noch gegenwärtig in jenen Ländern lebenden Arten völlig übereinkommen, aber auf Höhen ſich befinden, wohin ſie weder der heutige Meeresſtand noch fließende Gewäſſer verſetzen konnten.

Man wird aus den bisher gegebenen Beobachtungen und den daraus entwickelten Prinzipien und Folgerungen von ſelbſt ſchließen, daß dieſe Formationen keine Ueberreſte des Menſchengeſchlechtes oder Spuren ſeiner Induſtrie enthalten können, was auch alle Beobachtung im allgemeinen beſtätigt hat. Anomalien oder Ausnahmen dieſer Regel, welche man bemerkt haben wollte, ſind ſehr wenige, und dieſe bedürfen noch einer nähern Beſtätigung. Es iſt leicht begreiflich, durch wie viele Zufälligkeiten fremdartige Körper in ſolche wenig zuſammenhängende, auf der Oberfläche liegende und gering mächtige Geſteinsmaſſen gebracht werden können, wie ſchwierig es oft iſt, hiebei die Gränzen der älteren oder neueren Formationen zu beſtimmen, u. ſ. w. Man wird endlich einſehen, daß dieſe Trennung der antediluvianiſchen organiſchen Ueberreſte von denen des Menſchengeſchlechts nicht nur allein in den Lagerungsverhältniſſen der Alluvial- und clysmiſchen Formationen begründet iſt, ſondern auch in den Geſammterſcheinungen unſers Erdkörpers, welche anzudeuten ſcheinen, daß das Menſchengeſchlecht vor der letzten Revolution, die die Kontinente entblößte, und ihre, ſeit den älteſten hiſtoriſchen Zeiten bekannte Geſtaltung hervorbrachte, nicht exiſtirt habe.

Wir gelangen zur nähern Beſchreibung dieſer Formationen, indem wir ihre Gruppen und auch die einzelnen unterſcheidbaren Felsarten aufzählen. Mehrere derſelben, welche wir ſchon bei den Formationen der Jupiters-Periode kennen gelernt, finden wir hier wieder, und wir ſind daher veranlaßt, ſie auf die nämliche Weiſe zu durchgehen.

Erste Gruppe. Clysmische Lehm-Formation.[1]

Sie besteht aus unzusammenhängenden, sehr feinen Theilen, welche in gewöhnlich horizontalen Schichten abgesetzt sind, wobei sich bisweilen die auslaufenden feinsten Schichten durchdringen, ꝛc.

Man bemerkt zwei Hauptbildungen in derselben:

1. Thonig-sandigen Lehm.

2. Thonig-torfartigen Lehm, d. i. durchmengt mit vegetabilischen Theilen, welche theils völlig zersetzt sind, theils noch ihre Gestalt erhalten haben.

Die mineralogischen und chemischen Kennzeichen dieser Lehmarten sind von denen der modernen Zeit wenig verschieden; wir haben hiebei nur zu bemerken, daß kein eigentlicher Torf in den clysmischen Formationen vorkömmt, nämlich von der Art, wie er zu ökonomischem Gebrauche gewonnen wird, und daß man sehr wahrscheinlich, wenn irgendwo die Sprache davon ist, in dieser Hinsicht die Torflager der beiden Epochen häufig mit einander verwechselt. Die torfhaltigen Lehmlager aus der Saturnus-Periode sind im allgemeinen arm an vegetabilischen Theilen, und bestehen meist aus thonigsandigem Lehm; indeß sind sie von den zerreiblichen Braunkohlenlagern, uneigentlich schwefelkieshaltiger Torf genannt, wohl zu unterscheiden; letztere werden wir weiter unten betrachten.[2]

---

[1] Lehmbildung, Keferstein.

[2] Man hat bereits gesehen, wie schwierig es dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse nach ist, die Torflager, und selbst einige nahe an der Oberfläche vorkommende Braunkohlenlager, neuerer und älterer Entstehung, von einander zu unterscheiden. — Wenn wirklich Schwefelkies in eigentlichen, d. i. krautartigen Torflagern vorkömmt, so sind dieß wahrscheinlich Torflager aus der alten Periode. Boué führt Schwefelkies und Selenit als in diesen Torflagern vorkommend an; allein er nennt die Küsten des baltischen Meeres, u. s. w., wo neuere Torflager und zerreibliche Braunkohlenlager vorkommen. Neuere Beobachtungen, welche auf diese Verhältnisse besonders gerichtet sind, werden die Sache völlig aufklären.

Zweite Gruppe. Clysmiſche detritiſche Formationen.[1]

Die hieher gehörigen Formationen beſtehen aus drei Gruppen von Trümmergeſteinen, welche zu ſehr verſchiedenen Betrachtungen Veranlaſſung geben, und von welchen wir jede für ſich entwickeln werden.

1. Geſchiebe und Puddingſteine.

Wenige Felsarten ſind ſo allgemein verbreitet, als dieſe; es kömmt indeß darauf an, die Geſchiebe und Puddingſteine der clysmiſchen Formationen nicht nur von denen der Alluvial-Gebilde zu unterſcheiden, worüber wir bereits einiges angedeutet haben; ſondern vorzüglich auch von einer ähnlichen, aber weit älteren Felsart, aus der Reihe der Flötzgebirge. Dieſe letzteren, einer ſehr alten Epoche angehörigen Puddingſteine verdanken ihren Urſprung ähnlichen Urſachen wie die Geſchiebe und Puddingſteine der clysmiſchen Formationen, weshalb auch der Unterſchied zwiſchen beiden bisweilen ſehr ſchwierig zu erkennen iſt, wenn beide Formationen, aus beinahe ganz gleichen Felsarten beſtehend, unmittelbar über einander liegen. Wir nennen hier nur die Anagenite, Gompholite, ꝛc.

Die Geſchiebe und Puddingſteine der clysmiſchen Formationen beſtehen aus abgerundeten Trümmern verſchiedener Felsarten, deren Größe zwiſchen einer Erbſe und einem Ei, ſelten darüber hinaus, abwechſelt.

Sie ſind auf unermeßliche Ebenen verbreitet, oder liegen auf ſanft abgerundeten Höhen; bald füllen ſie weite Thäler aus und erheben ſich an den Seiten derſelben bis zu Höhen, welche von dem heutigen Stande der Gewäſſer nicht erreicht werden können; bald bedecken ſie Plateau's in der nämlichen Erhebung über den gegenwärtigen höchſten Waſſerſtand, und unabhängig von aller Waſſerſtrömung. Ihre Dicke oder Mächtigkeit iſt ſehr verſchieden, bisweilen beträgt ſie nur einige Decimeter, wie in den Umgebungen

[1] Terrains mastozootiques détritiques, d'Omalius.

von Paris und an einigen Punkten in Schweden, namentlich in Schonen; bisweilen auch findet man ſie von einer Mächtigkeit von 20 und 25 Meter (am Fuße der Apenninen), bis zu 100 Meter (in der Ebene von Crau in Provence), und ſelbſt bis zu 500 Meter, in dem nämlichen Theile von Frankreich, dann im Pothale, ꝛc. Die Felsarten, aus denen ſie beſtehen, ſind theils ohngefähr die nämlichen, wie jene der unterliegenden Formationen, welche von dieſen Puddingſteinen bedeckt werden; ein Zeichen, daß ſelbe nicht aus weiter Ferne beigeführt worden (ſo die Geſchiebe und Puddingſteine der ganzen Normandie); theils ſind ſie aus verſchiedenen derjenigen Felsarten zuſammengeſetzt, welche in den Gebirgsketten anſtehend vorkommen, an deren Fuß dieſe Trümmergeſteine abgelagert ſind (die Ebenen und Hügel der Provence).

Bisweilen finden ſich in dieſen Formationen gewiſſe Mineralſtoffe, welche von den nämlichen Gebirgen, wie dieſe, losgeriſſen und auf gleiche Weiſe fortgeführt ſcheinen; indeß dürfen ſelbe nicht mit aufgeſchwemmten Maſſen ähnlicher Art, aber ganz verſchiedenen Urſprunges, verwechſelt werden. Wir werden ſpäter von dieſen aufgeſchwemmten Bildungen ſprechen, welche zugleich mit Geſchieben verſchiedener Art auch eiſenſchüſſige, gold- und platinahaltige, Edelſteine, ꝛc., führende Sandlager einſchließen.

Ein weiteres Kennzeichen der elysmiſchen Formationen, die der Jupiters-Periode unmittelbar vorhergingen, iſt, daß ſie von keiner feſten Felsart bedeckt werden, wenigſtens nicht von ſolcher Mächtigkeit und Ausdehnung, daß nicht eine Bedeckung ſolcher Art ſich noch immer als bloß lokal und beſchränkt, und von einer konſtanten und generellen Ueberlagerung ganz verſchieden betrachten ließe. Dieſes Kennzeichen ſcheint uns vorzüglich geeignet, die jüngſten elysmiſchen Gebilde von den goldführenden aufgeſchwemmten Formationen zu unterſcheiden.

2. Zerſtreute Felsblöcke.

Man verſteht unter dieſer Benennung jene mächtigen Felsblöcke, deren Dimenſion bei den kleinſten ohngefähr die Größe der Kür-

biſſe erreicht, bei den größten aber viele Meter umfaßt, und welche in größerer oder geringerer Menge auf Ebenen, an Bergabhängen und ſelbſt auf Gebirgsrücken verbreitet ſind; allenthalben wo ſie vorkommen aber, ihrer Beſchaffenheit nach, gänzlich von der des Bodens unabhängig und verſchieden, auf welchem ſie aufliegen.

Dieſe Blöcke gewähren eine der überraſchendſten, allgemeinſten, und unerklärbarſten Erſcheinungen der Geologie, und viele Gelehrte ſuchten bereits auf das eifrigſte, ihren Urſprung und die Urſachen ihrer weiten Verbreitung zu erforſchen.

Die zerſtreuten Blöcke unterſcheiden ſich von den Geſchieben durch ihre jederzeit weit beträchtlichere und mit dieſen ganz unvergleichbare Größe, was eben ſowohl eine weit ſtärker wirkende, und daher wahrſcheinlich auch ſehr verſchiedene Urſache ihrer Fortſchaffung vorausſetzt; dann durch ihre zerſtreute Lage, da ſie ſelten einander berühren.

Sie finden ſich, wie wir ſchon bei ihrer Benennung angedeutet, auf den Feldern zerſtreut, aber ſelten ganz einzeln, ſondern meiſtens gruppenweiſe, und gleichſam auf gewiſſen Stellen vereinigt. Dieſe Ablagerung erſcheint beſonders deutlich in der Umgegend von Genf[1]; man findet ſie in den Ebenen von Weſtphalen, in Seeland, Schweden, u. ſ. w. Die Blöcke liegen theils auf feſtem Boden, der außer dieſen keine andere beigeführte Felsarten enthält (die Gebirgsabhänge und Plateau's in den Alpen und im Jura); theils finden ſie ſich in feinen Sand vergraben, welcher nichts mit ihrer Natur und ihrem Urſprunge gemein hat (die Ebenen von Weſtphalen). Ihre Ecken und Winkel ſind zwar häufig abgeſtumpft und wie abgerundet, allein ſie erſcheinen durchaus nicht geſchiebeartig, und kommen häufig auch mit ganz ſcharfen Ecken und Winkeln vor, welche jeden Gedanken an Rollſteine entfernen (bei Saleve, ꝛc.,

---

[1] J. A. Deluc neveu, *Mémoire sur le phénomène des grandes pierres primitives alpines, distribuées par groupes dans le lac de Genève, etc.*; Mémoires de la Soc. de phys. de Genève, lu en 1826, publié en 1827, vol. 3, 2.e part.

nach Pictet, Deluc neveu, ꝛc.). Die heterogenen oder homogenen Geſteine, aus denen ſie beſtehen, gehören beinahe ſämmtlich den agalyſiſchen (Ur-) oder hemilyſiſchen (Uebergangs-) Formationen an. Es ſind daher gewöhnlich Granite, Protogyne, Syenite, Euphotite, Amphibolite, Diorite, Talkſchiefer, Baſanite, Trappite, Quarzgeſteine, Sandſteine, Dolomite, körnig-blättrige und dichte Kalkſteine, Marmorarten, Stinkkalk, Aphanite, ꝛc.

Ziemlich allenthalben gleichbleibend und merkwürdig genug kommt hiebei der Umſtand vor, daß dieſe alten Felsgeſteine auf weit jüngeren Formationen ruhen, als ſie ſelbſt ſind; weshalb die uns unbekannte Urſache ihrer gewaltſamen Fortführung und Zerſtreuung nothwendigerweiſe einer weit ſpätern Epoche zugerechnet werden muß, als die Entſtehung dieſer neuen Formationen ſelbſt.

Nicht weniger merkwürdig iſt es, daß ſie häufig in großen Entfernungen von jeder Gebirgskette oder von allen Gebirgsformationen überhaupt, von denen ihr Urſprung hergeleitet werden könnte, gefunden werden, und daß ſie von ſolchen Gebirgen häufig durch unermeßliche Ebenen, große Thäler, endlich ſelbſt durch breite und tiefe Meeresarme getrennt ſind.

Man hat dieſe Erſcheinung an ſehr vielen Orten, ſowohl auf dem alten als neuen Kontinente bemerkt, und wenn ſie uns in Europa, beſonders im nördlichen Theile, häufiger vorkömmt, ſo rührt dieß größtentheils nur davon her, daß man hier mehr Gelegenheit hatte, ſie einem ſorgfältigeren Studium zu unterwerfen.

Indeß haben Studium und Beobachtungen dieſes große geologiſche Problem noch auf keine Weiſe mit Klarheit und Sicherheit gelöst. Wir geben einige nähere Beiſpiele von dem eben im Allgemeinen Angeführten, und verſuchen hieraus einige Reſultate, oder eine Art Theorie dieſer Erſcheinung abzuleiten.

Am weſtlichen Fuße der Alpen, insbeſondere an den öſtlichen Abhängen des Jura, welche dieſer großen Kette gegenüber liegen und durch das breite und lange Aarthal davon getrennt ſind, wurden die erſten und merkwürdigſten Beobachtungen über das Volumen, die Stellung und die Frequenz dieſer zerſtreuten Blöcke

angeſtellt. Hier fand man auf den Kalkrücken des Jura, in kleinen Thälern, welche dieſe Rücken ſcheiden und zwiſchen ihren hohen Felsmauern ganz eingeſchloſſen ſind (wie man ſehr gut in den Thälern von Travers und Saint-Imier ſehen kann), beträchtliche Anhäufungen ungeheurer Blöcke, bisweilen von 12 Meter Länge und 7 Meter Dicke, welche aus Granit und andern oben aufgezählten Felsarten beſtehen. Sie liegen ſtets ganz auf der Oberfläche, höchſtens unter der Dammerde oder in aufgeſchwemmten Sandlagern, die hie und da den Boden bedecken, vergraben, aber niemals hat man ſie in einer Felsart, ſelbſt nicht in der Nagelfluhe gefunden. Die Blöcke eines jeden Kantons ſind ſich unter einander ziemlich ähnlich und von denen andrer Kantone verſchieden; nur in dem großen Aarthale kommen verſchiedene Arten mit einander vermengt vor.

Nachdem Eſcher und v. Buch die herrſchenden Felsarten jeder Alpengruppe ſorgfältig unterſucht, nachdem ſie alle Thäler aufwärts die Hauptmaſſen, von denen dieſe Blöcke abſtammten, mit Hülfe der auf ihrem Wege zurückgelaſſenen Ueberreſte aufmerkſam betrachtet hatten, gelangten ſie zu der Ueberzeugung, daß ihr Geburtsort, wenigſtens des größten Theiles derſelben, in den hohen, am Urſprunge jener Thäler aufſteigenden Gebirgen zu ſuchen ſey, welche in die größeren Becken und Niederungen ausmünden, woſelbſt dieſe Blöcke in der Tiefe oder an den Abhängen zerſtreut liegen. Sie ſahen, daß ihre Beſchaffenheit mit den Hauptfelsarten dieſer Gebirge übereinſtimme: ſo gleichen die Blöcke des Rheinbeckens den Felsarten von Graubündten; jene im Thale der Limmat und um den Züricher See ſind losgeriſſene Trümmer von den Gebirgen von Glarus; die in dem Becken der Reuß kommen von den Gebirgen am Urſprunge dieſes Fluſſes; endlich die Blöcke des Aarbeckens und des Jura, aus dem Berner Oberlande, u. ſ. w.

Im allgemeinen kommen die Blöcke am häufigſten auf Hügeln und an Abhängen vor, welche der Ausmündung großer Hauptthäler gerade gegenüber liegen, und auf dem Jura, nämlich an jenen der Axe und Mündung ſolcher Thäler gegenüber gelegenen Punkten deſſel-

den, finden ſie ſich in den größten Höhen, bis zu 1200 Meter über dem Meere.

Allein zwiſchen den hohen Punkten des Urſprunges dieſer Blöcke und ihrer gegenwärtigen Stellung waren nicht allein bedeutende Entfernungen zurückzulegen, ſondern ſie mußten auch das Thal der Aar, oder wenigſtens ſeine Breite durchſchneiden, und ſich über die öſtlichen Bergrücken des Juragebirges erheben, indem ſie entweder oben auf liegen blieben, oder auf den entgegengeſetzten Abhängen in die kleinen Zwiſchenthäler herabfielen. Eſcher bemerkt indeß, daß man ſie nie in dieſen kleineren innern Thälern fände, außer an Stellen, wo die Juraketre zerriſſen ſcheine, und wo dieſe Riſſe dem Ausgange der Alpenthäler gegenüber lägen.

Es iſt ſchon viel gewonnen, daß man zuvörderſt den Urſprung dieſer Blöcke kennt und hierüber jede wünſchenswerthe Gewißheit beſitzt; die weitere Forſchung erſtreckte ſich nun auf die Frage, auf welche Weiſe ſie, ohngeachtet der in Mitte liegenden Thäler und Anhöhen, ſo weit von ihrem Urſprunge hinweg geführt werden konnten. Man hat hierüber eine große Menge Hypotheſen vorgebracht, die wir jedoch, unſerm Plane gemäß, hier weder umſtändlich aufzuzählen, noch zu erörtern vermögen. Die wichtigſten darunter ſind: 1) Jene von Deluc, welcher glaubte, daß dieſe Blöcke durch die nämliche Gewalt, welche die Bergketten emporhob, in die Lüfte geſchleudert worden und in mehr oder minderer Entfernung, je nach der Stärke und Richtung dieſer Gewalt, herabgefallen ſeyen. 2) Die HHrn. v. Buch, Eſcher, u. a., nehmen einen ungeheuern Eisbruch an, wodurch dieſe Blöcke bis an den Fuß des Jura gebracht, und durch die Fortwirkung des erhaltenen heftigen Stoßes die Abhänge aufwärts getrieben worden ſeyen, gleichwie man bei dem Kegelſpiele die Kugel am Ende der Bahn einen kleinen Raſenhügel hinauf rollen ſieht. 3) Andere glaubten, daß dieſe Blöcke, welche größtentheils aus Uebergangsgebirgen beſtänden, nichts als die Ueberreſte einer mantelförmigen Auflagerung ſeyen, welche jüngern Urſprungs, als der Jura, alſo weit neuerer Entſtehung als man gewöhnlich annimmt, jedoch ſpäter wieder zerſtört worden ſey, und nichts als

dieſe Spuren ihres ehemaligen Vorhandenſeyns zurückgelaſſen habe. 4) Dolomieu gab die Hypotheſe, daß die Gipfel der Alpen ehemals mit denen des Jura durch eine ſchiefe Ebene zuſammengehangen haben, welche jedoch durch dieſelbe Revolution wieder zerſtört worden ſey, und wodurch zugleich dieſe Blöcke von den Höhen der Alpen auf den Plateau's und in den Thälern des Jura umhergeſtreut wurden. 5) Venturi ſuchte die Verſetzung derſelben von den Alpengipfeln in die Thäler des Po durch eine Art von Eisflößen zu erklären. 6) Andere wollen den Jura, der nach ſeinem frühern Niveau dem Fuße der Alpen gleich geweſen ſey, erſt durch ſpäter eingetretene Evolutionen emporgehoben wiſſen, und mit ihm die Blöcke, welche auf die vormalige, nun zum Gebirgsrücken emporgehobene Kalkebene herabgerollt geweſen ſeyen. 7) Hr. v. Buch endlich, nimmt bei einer ſpätern Entwicklung ſeiner erſten Theorie an, indem er ſie zugleich auf ſpezielle Erſcheinungen ausdehnt, daß die Umherſtreuung dieſer Blöcke eine Folge der Hebung der Alpengebirge geweſen ſey, welche erſt nach der Entſtehung der tertiären Gebirgsſchichten, oder in einer ſpätern, wo nicht der letzten Kataſtrophe der Saturnus-Periode Statt gefunden habe. Dieſe Meinung dient unſrer über die Bildungs-Epoche der pluſiatiſchen Formationen und der eiſenſchüſſigen Breccien ausgeſprochenen Anſicht zur vorzüglichen Stütze.

Wir wiederholen, daß eine nähere Erörterung dieſer Hypotheſen in gegenwärtiger allgemeiner Darſtellung der Formationen keine Stelle finden könne. Die Schwierigkeiten, welche bei den meiſten Hypotheſen unerklärt bleiben, fallen um ſo leichter in die Augen, je mehr man von der Betrachtung ausgeht, daß, da dieß Phänomen ein allgemeines iſt, auch die Urſache deſſelben aller Wahrſcheinlichkeit nach ganz allgemein geweſen ſeyn müſſe. In der That bemerkt man in anderen Ländern Thatſachen und Umſtände, welche mit keiner dieſer Theorien vereinbar ſind. Die ſandigen Ebenen von Weſtphalen, Hannover, Holſtein, Seeland, Mecklenburg, Braudenburg, Pommern, Preußen, und eines Theils von Polen, beſonders zwiſchen Warſchau und Grodno, alſo überhaupt alle ebenen

und ſandigen Niederungen, welche das baltiſche und ſelbſt das deutſche Meer umgeben, von der Ems und Weſer bis zur Dwina und ſelbſt zur Newa (Strangways führt Blöcke in den Umgebungen von Petersburg an), ſind in gewiſſen Entfernungen mit ſolchen Blöcken bedeckt; dieſelben ſind nämlich nicht gleichförmig verbreitet, ſondern bilden mitten in dieſen weiten, mit Sand und Heidekraut bewachſenen Steppen deutliche Gruppen, welche im allgemeinen eine unregelmäßig ellyptiſche Form haben, die große Axe ohngefähr von Norden nach Süden, oder gegen das baltiſche Meer gerichtet. Dr. Bruckner erwähnt eines ganzen Zuges ſolcher Blöcke, der an der Nordgränze von Mecklenburg-Strelitz vorkömmt, und von Weſtnordweſt gegen Oſtſüdoſt läuft. Endlich ſind ſelbe, wie Schultz angiebt, häufiger auf den Höhen als in Thälern. Die größten befinden ſich am meiſten an der Oberfläche und den Gipfeln der Anhöhen am nächſten. Deluc hatte im Mecklenburgiſchen ohngefähr die nämlichen Beobachtungen gemacht.

Die bisweilen ſehr voluminöſen Blöcke ſind mehr oder weniger mit Sand bedeckt, einige ſind ganz in Sandſchichten vergraben, welche unter Torflagern befindlich ſind, wie in Oſtfriesland, in der Umgegend von Gröningen. Da die Steine in jener Gegend ſelten ſind, und auf große Entfernungen keine anderen Bauſteine vorkommen, ſo müſſen ſie mit der Sonde aufgeſucht werden. Sie beſtehen im allgemeinen aus Graniten, Syeniten und anderen kriſtalliniſchen Felsarten, die wir bereits angeführt; an andern Orten, auf den Dünen der Seeküſten, findet man Sandſteine und Porphyre, in Geſtalt von Geſchieben: auch kommen mitunter, beſonders auf der Seite von Königsberg und Reval, Blöcke von dichtem Kalkſtein vor, die mit großer Sorgfalt aufgeſucht und zu gebranntem Kalke benützt werden. Dieſe Kalkſteine enthalten, wie wir ſchon anderwärts[1] bemerkten, organiſche Ueberreſte von Orthozeratiten, Trilobiten, ꝛc.,

[1] Histoire naturelle des crustacés fossiles, un vol. in-4.°, Paris, 1822, p. 60.

die nicht nur die Charakteriſtik des Uebergangsgebirges überhaupt, ſondern des ſchwediſchen und norwegiſchen insbeſondere begründen.

Die granitartigen Geſteine, welche man früher dem Harz, als der, dieſen Ebenen zunächſt liegenden Gruppe primitiver Gebirge zugeſchrieben hatte, haben im Gegentheile die größte Aehnlichkeit mit den ſchwediſchen und enthalten ſogar die nämlichen Arten Foſſilien, namentlich den Wernerit. Auch die nämlichen Felsarten finden ſich darunter, ſo der Porphyr von Elfdalen, die Uebergangskalkſteine der Inſeln Gothland und Oeland und ſelbſt die Feuerſteine der Kreide von den däniſchen Inſeln (Hausmann)[1]. Wir dürfen daher mit dem eben genannten berühmten Geologen als Gewißheit annehmen, daß dieſe Blöcke von der ſcandinaviſchen Halbinſel kamen, und in der Richtung von Nordoſt gegen Südweſt bewegt wurden. Das baltiſche Meer, dieß tiefe und breite Thal, welches ſie von ihren urſprünglichen Lagerſtätten trennt, iſt alſo für dieſe Blöcke ganz daſſelbe, was für jene auf dem Jura das Thal der Aar. Wenn einmal die Urſache entziffert ſeyn wird, welche die Blöcke der Alpen über dieſes Thal hinwegführte, ſo wird dieſelbe wahrſcheinlich auch auf die Erklärung dieſer zweiten Erſcheinung, die Verſetzung der ſcandinaviſchen Felsblöcke nach Pommern, u. ſ. w., anwendbar ſeyn, ohngeachtet hier das Thal des baltiſchen Meeres dazwiſchen liegt.

Die bisher betrachteten Punkte des Vorkommens von zerſtreuten Felsblöcken ſind keineswegs die einzigen, wenn gleich die merkwürdigſten, wegen des großen Raumes, der ſie von ihrem Urſprunge trennt.

Die meiſten Hügel der mittleren und ſelbſt jüngeren Flötzgebirge am Fuße der Alpen, ſowohl auf der franzöſiſchen als italieniſchen Seite, enthalten auf ihren höheren Punkten, gegen die Gipfel zu, ſolche große Felsblöcke, die öfters mit Granitſand und Geſchieben bedeckt und darin vergraben ſind. So die Anhöhe Superga bei

---

[1] Götting. gelehrte Anzeigen, St. 151 und 152. Ueberſ. v. Deluc, Bibl. univ. de Genève, 1828.

Turin; die Kalkſteinplateau's von Greſſivaudan im Iſere-Departement, welche nach Hericart's de Thury Beobachtungen mit Blöcken von Granit und Uebergangskalkſtein bedeckt ſind, deren Urſprung man nicht nachzuweiſen vermag. Beide eben genannte Fundorte dieſer Felsblöcke aber ſind durch Thäler von den höheren Gebirgen, woher ſie kommen mußten, getrennt.

Wir haben bereits angeführt, daß der Sandboden von Holſtein und Seeland an vielen Stellen mit zerſtreuten Blöcken von beträchtlicher Größe bedeckt ſey. Wenn man den Sund durchſchneidet, um über Schonen nach Schweden zu gelangen, ſo verliert man den Zug dieſer Blöcke keinen Moment aus dem Geſichte. Wie in Seeland, ſo auch in Schonen iſt der Boden ganz mit dieſen Maſſen von Gebirgstrümmern, wie beinahe alle Reiſende, verwundert über dieſe Erſcheinung, ſie nennen, bedeckt; ſie ſetzen noch weit über Schonen hinaus fort, und bedecken mehrere Landſtriche in den angränzenden ſchwediſchen Provinzen. Sie liegen hier in ſo großer Menge, beſonders in Småland, daß ſie bis zu kleinen Hügeln auf einander gehäuft ſind, welchen die ſchwediſchen Geographen den Namen Oſe beigelegt haben.[1]

Dieſe höchſt merkwürdigen Hügel kommen beſonders in den Provinzen Schonen, Småland, Südermannland und Upland vor. Sie haben eine lange und ſchmale Geſtalt, ſind an einem Ende etwas höher und breiter als am andern, und beſtehen aus Sand und Kies, theils granitiſcher, theils einfacher Quarzſand mit Granitblöcken von der Durchſchnittsgröße der Kürbiſſe.

Endlich iſt es noch die gleichbleibende Richtung von N.-N.-O. gegen S.-S.-W. auf eine ſehr große Ausdehnung und mit einem nicht minder merkwürdigen Parallelism, was bei dem Studium dieſer Erſcheinung ſich dem Beobachter aufdringt. Die zerſtreuten Blöcke von Weſtphalen, Pommern, Holſtein, Seeland, ꝛc., werden daher häufiger, zahlreicher, dichter zuſammengedrängt, aber nicht

[1] Mehreres hierüber in den Ann. des sciences naturelles, 1828, tom. 14, pag. 1, pl. 1.

voluminöſer, je nachdem man dem Orte ihres offenbaren Urſprunges näher kömmt. Man könnte ſagen, daß die niedrigen und zugerundeten Gebirge von Granit, Syenit und dichtem Kalkſteine des ſüdlichen Schwedens durch eine gewaltſame Wirkung gleichſam ihrer äußern Bedeckungen entkleidet worden ſeyen, und mit ihren Trümmern die angränzenden niedrigen Hügel der Flötzgebilde bedeckt haben. Hier bietet die Fortſchaffung dieſer Blöcke nichts außerordentliches; verfolgt man aber ſelbe weiter durch Schonen und bis an die Seeküſte, und ſtößt man auf der andern Seite des Sundes, in Seeland, unmittelbar auf die nämliche Erſcheinung, auf Felsblöcke von gleicher Beſchaffenheit und ohngefähr von derſelben Größe, ſo daß man ſie nothwendig als eine Fortſetzung des erſtern Zuges betrachten muß, ſo fühlt man ſich ſehr verlegen über die Erſcheinung dieſer Blöcke jenſeits des Sundes, der immerhin von beträchtlicher Breite und tief genug erſcheint, um den Transport ſolcher Geſteinsmaſſen über denſelben unerklärbar zu machen.

Wir haben beſonders die zerſtreuten Felsblöcke der beiden Länder nördlich und ſüdlich des baltiſchen Meeres im Auge behalten, weil man daſelbſt ihren Zug und Fortgang von den Punkten angefangen, wo ſie angelangt ſind, und ihre Fortbewegung geendigt haben, nämlich in Mecklenburg, bis zu den ſchwediſchen Gebirgen als ihrem annehmbaren Urſprunge verfolgen kann. In dem ſüdlichſten Theile von Mecklenburg werden ſie ſchon ſelten; ſie treten häufiger in Seeland hervor, und vermehren ſich gegen die ſchwediſchen Urgebirge zu. Hiebei ſind aber zwei Beobachtungen nicht außer Acht zu laſſen, nämlich: ihr Volumen wächst nicht mit ihrer Anzahl; im Gegentheile ſchien es uns, als ob ſie in Schonen und Oſtgothland kleiner ſeyen als in Mecklenburg und Seeland; hat man aber die primitiven Formationen des Granit- und Gneißgebietes ſelbſt erreicht, ſo verſchwinden ſie bald ganz, oder man findet wenigſtens keine anderen Blöcke weiter als wie ſie in allen Thälern, am Fuße der Granitgebirge vorkommen, und von herabgeſtürzten Maſſen herrühren. Felsblöcke dieſer Art ſind jedoch in Schweden viel weniger häufig, als in den Alpen, was von der geringeren Höhe und

den zugerundetern Formen der erſteren Gebirge herrührt. Wenn gleich auf den Granit- und Gneißhügeln des ſüdlichen Schwedens auch beinahe gar keine loſen Felsblöcke mehr vorkommen, ſo glaubt man dagegen an den Felswänden noch die Spuren jener Gewalt zu erkennen, welche ſie hinwegführte. Die granitiſchen Hügel haben an ihren Seiten und auf der Höhe beiläufig horizontal laufende Furchen, welche inwendig abgerundet und wie polirt erſcheinen, gleichſam als ob ſie durch darüber gleitende harte und ſphäroidiſche Maſſen gebildet worden ſeyen. Dieſe in mehreren Gegenden Schwedens vorkommende Erſcheinung tritt beſonders in den Umgebungen von Hogdal, an der ſchwediſch-norwegiſchen Gränze ungemein deutlich hervor und wurde auf gleiche Weiſe von Hrn. **Berzelius**, in deſſen Geſellſchaft ſich der Verfaſſer befand, mit Verwunderung bemerkt.[1]

Wir haben alſo geſehen, daß die zerſtreuten Blöcke gar nicht oder nur ſehr ſelten in den Gebirgen ſelbſt vorkommen, von welchen ſie abzuſtammen ſcheinen, dagegen ſehr häufig auf neuen und aufgeſchwemmten Bildungen ruhen, die in großen Entfernungen von jenen Gebirgen gelegen und durch einen tiefen und ſtellenweiſe ſehr breiten Meeresarm von ihnen getrennt ſind.

Dieſes Verhalten ſcheint uns übrigens keineswegs auf die Alpen und auf Skandinavien beſchränkt zu ſeyn; es wiederholt ſich in mehrern andern Gegenden, und nur die Neuheit dieſes Studiums und der geologiſchen Wiſſenſchaft überhaupt iſt Urſache, daß wir bis gegenwärtig von andern Punkten der Erdoberfläche viel weniger zahlreiche und deutliche Beiſpiele dieſer Art beſitzen. In Rußland und Finnland kommen unermeßliche Anhäufungen loſer Felsblöcke vor, und in letzterm Lande ſo häufig, daß die Straßen oft in vielfachen Wendungen angelegt werden mußten.

In einem großen Theile der engliſchen Provinzen Norfolk und

[1] Hr. **v. Laſteyrie** machte vor langer Zeit die nämliche Beobachtung und beſchrieb ſelbe ohnlängſt in ſeinem Journal des connoissances usuelles, tom. 5, 1827, pag. 6.

Suffolk, auf den Gipfeln der Hügel in Derbyſhire, welche die Grafſchaft Cheſhire beherrſchen, bei Halderneß an der Oſtſeite von Yorkſhire, finden ſich ähnliche Blöcke wie in Deutſchland. Von dieſen Felsblöcken in England kömmt ein Theil aus ſehr entfernten Gegenden und wahrſcheinlich aus Skandinavien, dieſe ſind gewöhnlich zugerundet; die übrigen ſtammen von engliſchen Gebirgen, und obſchon ihre Felsarten aus viel weicheren Geſteinen beſtehen, ſo ſind doch die Kanten und Winkel daran erhalten. Sedgwich, dem man dieſe Beobachtungen verdankt, bemerkte ferner in den Grafſchaften Weſtmoreland und Cumberland ähnliche Furchen mit polirter Oberfläche, wie wir ſo eben von Schweden erwähnten.[1]

Man führt das Vorkommen von Granitblöcken zu 4 bis 12 Meter Umfang auf den höchſten Punkten Islands an, einer ganz vulkaniſchen und von allem Granitgebiete ſehr weit entlegenen Inſel (Povelſen). Wenn dieſe Thatſache wahr und genau iſt, ſo kann ſie als einer der ſtärkſten Beweiſe für Deluc's kühne Hypotheſe angeſehen werden.

Die nämliche Erſcheinung zeigt ſich in ganz Amerika. In Nordamerika liegen die Blöcke in der Richtung von Nordoſt gegen Südweſten ausgeſtreut (Hayden). Man ſpricht von Granitblöcken auf den Gebirgen von Potoſi oberhalb Lima, und doch kennt man keinen anſtehenden Granit näher als in der Provinz Tucuman, d. h. in einer Entfernung von mehr als 400 Meilen.

Auch in Indien, im Lande Hyderabad (17° nördl. Br.), ſollen ungeheure aufeinandergehäufte Granitblöcke vorkommen (Deluc Neffe).

Die allgemeinen Reſultate, welche aus den Beobachtungen über die zerſtreuten Blöcke abgeleitet werden können, erſcheinen bereits merkwürdig genug, obſchon man erſt ſeit den letzten dreißig Jahren angefangen hat, dieſe Naturerſcheinung in einem gewiſſen Zuſammenhange zu unterſuchen.

---

[1] Sedgwich, *Of the orig. of alluvial and diluvial formation. Ann. of philos.; Apr. and July* 1825.

Wir geben eine kurze Wiederholung derſelben:

1. Es iſt bekannt, von welchen Gebirgen die großen und berühmten Anhäufungen der loſen Felsblöcke in den Alpen und in den pommerſchen, ꝛc., Ebenen herſtammen.

2. Die Felsarten, woraus die Blöcke beſtehen, gehören alle den primitiven Formationen an, ſowohl ſolchen die durch Kriſtalliſation, als die durch Niederſchlag gebildet ſind.

3. Häufig finden ſich dieſe loſen Blöcke weit von ihrem Urſprunge entfernt, ſelbſt durch tiefe und ſehr weite Thäler, endlich durch Meerestheile davon geſchieden.

4. Die Lage der Blöcke verbreitet Licht über die geologiſche Epoche, in welcher die große Erſcheinung ihrer Zerſtreuung vorgieng. Dieſelbe muß ſpäter oder höchſtens gleichzeitig mit der Entſtehung der jüngeren Flötzbildungen eingetreten ſeyn, weil man nie dergleichen Blöcke von dahin gehörigen Ablagerungen bedeckt fand, und weil ſie über dem plaſtiſchen Thone, über der Molaſſe und Nagelflue liegen.

5. Die Gewalt ihrer Fortſchaffung muß ausnehmend mächtig geweſen ſeyn, indem Blöcke von mehr als 1500 Cubikmeter weit fortgeführt wurden.

3. Muſchelführender Kies.

Wir bezeichnen mit dieſem Namen eine ſehr merkwürdige Bildung, welche indeſſen die Aufmerkſamkeit der Geognoſten bisher nicht in dem Grade auf ſich gezogen hat, wie ſie es verdient, denn kaum findet man dieſelbe in allgemeinen geognoſtiſchen Werken, wenn ſie auch ſehr ins Einzelne gehen, nur erwähnt.

Der muſchelführende Kies beſteht aus zuſammengehäuften Maſſen von Muſchelbruchſtücken, Sand und ſelbſt ganzen, in ihrer urſprünglichen Feſtigkeit, Textur und auch Farbe erhaltenen Muſcheln. Letztere kommen zwar ſichtlich mit lebenden Arten der heutigen Meere vollkommen überein, allein demohngeachtet findet ſich dieſes ganze Gebilde auf Höhen, welche von den ſtärkſten Fluthen, nach dem gegenwärtigen Zuſtande der Gewäſſer, nicht erreicht werden können.

Wäre ein ſolches Vorkommen nur an einem oder zwei Punkten auf der ganzen Erdoberfläche bekannt, ſo möchte daſſelbe, als von beſondern Lokalverhältniſſen und ſpeciellen Umſtänden herrührend, auf ſich beruhen. Allein das Wiederfinden dieſer Erſcheinung an vielen Punkten, nachdem man einmal angefangen hatte einige derſelben ins Auge zu faſſen, begleitet von eigenthümlichen Verhältniſſen der Stellung und des Niveau dieſer Bildungen, welche ſich allenthalben ohngefähr gleich bleiben, mußte nothwendig die beſondere Aufmerkſamkeit der Geologen auf ſich ziehen.

Fleuriau de Bellevue bemerkte dieſe Ablagerung zuerſt mit allen ihren Umſtänden 1814 an den Küſten der untern Charente und in der Vendee, auf einem, la butte de Saint-Michel genannten Punkte. Von Buch hatte ſchon früher von ähnlichen Maſſen in Norwegen und bei Uddewalla in Schweden, an der norwegiſchen Gränze, geſprochen; allein deſſen Angabe blieb faſt unbeachtet, bis wir, durch Hrn. v. Bellevue's Bekanntmachung auf die merkwürdige Uebereinſtimmung zwiſchen dem Lager von Saint-Michel und jenem in Norwegen aufmerkſam gemacht, uns veranlaßt fanden, in einem gegebenen Auszuge der Denkſchrift des Hrn. v. Bellevue[1] mehrere Vorkommen ähnlicher Art an den Küſten des mittelländiſchen Meeres, in Aſien, u. ſ. w., zuſammen zu ſtellen.

Die muſchelführenden Schichten von Saint-Michel kommen auf drei Hügeln vor; ſie liegen ſechs Kilometer von der Küſte entfernt, haben eine Ausdehnung von beiläufig 900 Meter, und ſind mit ihren höchſten Punkten 15 Meter über die höchſte Fluth erhoben.

Sie beſtehen ganz aus Seemuſcheln, welche ihre eigenthümliche Textur und ihre Farben erhalten haben und noch heutzutage ſolchen Mollusken-Arten angehören, die in dem Meere der nämlichen Küſte leben. Sie ſind hauptſächlich: Ostrea edulis, Anomia ephippium, Pecten sanguineus, Modiola barbata, Murex imbricatus, Buccinum reticulatum und ein Turbo, deſſen Be-

[1] Bulletin des sciences de la société philomatique, 1814, p. 78.

ſchreibung noch mangelt, und welcher an Ort und Stelle guignette de Sart genannt wird.

Die meiſten dieſer Muſcheln haben ihre beiden Schalen geſchloſſen, und liegen unter einander wie ihre entſprechenden Arten im Meere, und ſelbſt zuſammengebacken, wie man dieß bei den Auſternbänken bemerkt hat.[1]

An dieſes Vorkommen ſchließen ſich noch mehrere andere auf verſchiedenen Punkten beobachtete Beiſpiele an. So machte Riſſo[2] eine auf der Halbinſel Saint-Hospice bei Nizza vorkommende Ablagerung bekannt, welche mit jenen an den Küſten der Vendee viel Aehnlichkeit beſitzt. Derſelbe bemerkte nämlich in der Höhe von 17 Meter über dem Niveau des mittelländiſchen Meeres eine Schicht von Kalkſand mit einer eingeſchloſſenen ſehr großen Menge von Muſcheln, welche kaum etwas verändert ſchienen und beinahe ſämmt-

---

[1] In dem oben allegirten Auszuge haben wir hierüber folgende Meinung ausgeſprochen, welche auch durch unſere ſpäter über ähnliche Ablagerungen bei Uddewalla gemachten Beobachtungen beſtätigt wurde:

„Der unverſehrte Zuſtand dieſer Muſcheln und die Art ihrer Ablagerung laſſen die Meinung nicht zu, daß ſie während eines langſamen und allmähligen Zurücktrittes des Meeres geraume Zeit hindurch von den Wellen bearbeitet worden; eben ſo wenig konnten ſie durch außerordentliche Bewegungen der Fluth an jenen Küſten 15 Meter hoch über den bekannten höchſten Waſſerſtand zuſammengehäuft werden.

„Die regelmäßige Ablagerung der umliegenden Gebirgsſchichten, welche horizontal und ganz, d. i. ohne irgend eine Spur von Verwerfung oder Zerſtörung erſcheinen, giebt der fernern Annahme eben ſo wenig Raum, daß dieſe Schichten durch innere Gewalt emporgehoben, auch das Aufſteigen der Auſtern- und Muſchelbänke oder Hügel aus der Tiefe des Meeres mit bewirkt hätten.

„Endlich erſcheinen die fraglichen Hügel gleichſam iſolirt in Mitte anderer Erhöhungen, welche weder ihrer Struktur nach eine Aehnlichkeit mit dieſen haben, noch irgend Ueberreſte von Muſcheln lebender Arten enthalten.

„Wir haben alſo eine von allen bekannten Bildungen völlig verſchiedene ganz neue Formation von beſonderm Urſprunge vor uns.“

[2] Nouveau Bull. des scienc., tom. 3, 1813, p. 339.

lich mit heutzutage lebenden Arten des nämlichen Meeres vollkommen übereinkamen.

Olivier[1] beobachtete bei Maïta auf der zwiſchen dem Golf von Saros befindlichen Halbinſel einen weichen Sandſtein, welcher ſich in einem Niveau von 7 Meter über der See in die Bucht von Seſtos erſtreckt und eine mächtige Bank von Seemuſcheln ſolcher Arten enthält, wie ſie im Mittelmeere gefunden werden. Er benennt unter andern: Ostrea edulis, Venus chione und cancellata, Solen vagina, Buccinum reticulatum, Cerithium vulgare, etc. Auch an der aſiatiſchen Küſte, jenſeits des Hügels von Abydos und in der Ebene bemerkt man die nämlichen Muſcheln wie in der Bank von Seſtos.

Brocchi führt Kalkfelſen in der Nähe von Catanea in Sizilien an, welche auf Lavaſchichten, die vom Etna herabgefloſſen, aufliegen, und ſich gegenwärtig in einer Höhe von ohngefähr zehn Meter über dem Niveau des Meeres befinden. Sie ſind von der Modiola lithophaga durchlöchert und von Serpuliten und andern Muſcheln bedeckt, deren entſprechende Arten an den ſizilianiſchen Küſten leben.

Auch von den brittiſchen Inſeln ſind ähnliche Vorkommniſſe bekannt. Adanſon bemerkte an den Ufern des Lomondſee's in Schottland, ſieben Meter über dem Meere, in einem braunen von Kies bedeckten Thonlager, eine große Menge Seemuſcheln von den ſchottiſchen Küſten. Er führt folgende darunter an: Nerita glaucina, Cardium edule, Venus striatula, Pecten obsoletus, Balanus communis, Echinus esculentus, etc. Boué erwähnt Seemuſcheln von den Ufern des Forth in Schottland, welche mit gegenwärtig an jenen Küſten lebenden überein kommen, als: Ostrea edulis, Mytilus edulis, Cardium edule[2], Turbo littoreus,

---

[1] Voyage en Turquie, tome 2, page 41.

[2] Es iſt zwar bekannt, daß dieſes Cardium, gewöhnlich unter dem Namen Pectunculus bekannt, auch in wenig geſalzenen Gewäſſern und vielleicht ſelbſt in völlig ſüßen leben kann; indeß werden dieſe Ablagerungen

Donax truncatulus, Patella vulgaris, alles ſehr gemeine Schalthiere, deren Beſtimmung keinem Zweifel unterliegen kann. Capitän Laſkey machte in der nämlichen Gegend, aber auf dem linken Ufer des Clyde dieſelben Beobachtungen. Alle dieſe Muſcheln ſind auf einem Niveau abgeſetzt, welches zwiſchen 4 bis zu 12 Meter über dem höchſten Meeresſtande abwechſelt. Schweden und Norwegen enthalten die merkwürdigſten Beiſpiele ſolcher Ablagerungen aus der See, welche ſämmtlich in einer ohne Vergleich größern Höhe vorkommen, als der ſtärkſten und höchſten Fluth jemals erreichbar wäre. Sie liegen zunächſt den Küſten und in geringen Entfernungen von der See; zuerſt an den Ufern des Figa-elv, im nördlichen Theile von Norwegen: hier liegen die Muſcheln, wie Ström angiebt, mehr als 150 Meter über der See, und zwar meiſt zerbrochen; eben ſo bei Luroë, Tromſoë, ꝛc., mehr ſüdlich: an letzterm Orte befinden ſie ſich nur 4 bis 7 Meter über der See; endlich in der Umgegend von Drontheim.

Das zweite merkwürdige Vorkommen in jenem Lande iſt an der Weſtküſte von Schweden in der Provinz Gothenburg, zunächſt der kleinen Stadt Uddewalla. Hier befinden ſich Seemuſcheln in einem ſehr geringen Grade von Verwitterung, der bloß den gewöhnlichen atmoſphäriſchen Einwirkungen zuzuſchreiben iſt, in einer kleinen von Gneißfelſen gebildeten Bucht, in ſo großer Menge zuſammengehäuft, daß man ſie von dieſem und einigen ähnlichen Punkten in der Nachbarſchaft ſeit undenklichen Zeiten karrenweiſe zur Ueberführung der Landſtraßen verwendet.

Die Hauptmaſſe dieſer Muſcheln in der Bucht von Uddewalla erhebt ſich mitten unter Gneißfelſen bis auf 70 Meter über das Niveau des Meeres. Alle Muſcheln gleichen lebenden Arten; ſie ſind faſt ganz frei von erdigen Beimengungen und obſchon viele darunter zerbrochen ſind, wie man dieß eben ſo gut auch an allen Geſtaden bemerkt, ſo iſt doch die größere Anzahl ganz geblieben.

---

durch die übrigen hiemit vorkommenden eigentlichen Seemuſcheln beſtimmt als Meeresgebilde charakteriſirt.

Bei der Betrachtung dieſer Muſchelanhäufungen, welche ſo neuen Urſprunges zu ſeyn und keine gewaltſame Fortführung erlitten zu haben ſchienen und wahrſcheinlich in den benachbarten Meeresſtrichen lebten, glaubten wir an den Gneißfelſen ſelbſt auch Spuren eines vormaligen Meeresſtandes in dieſer Höhe aufſuchen zu müſſen. Wir hielten hiezu die hervorſpringenden Felspunkte, welche während dreißig bis vierzig Jahrhunderten den Einflüſſen der Atmoſphäre, den Einwirkungen von Menſchen und Thieren ausgeſetzt geweſen, für weniger tauglich, als die Stellen unter dieſen Vorſprüngen und in Höhlungen, wo dieſe koſtbaren Ueberreſte der letzten Epochen aus der Saturnus-Zeit vor jeder zerſtörenden Einwirkung geſichert ſeyn konnten. An ſolchen Punkten der Gneißfelſen forſchten wir nach und fanden ſelbſt auf dem höchſten Punkte des Hügels, folglich noch oberhalb der Muſchelanhäufungen, mehrere Balanen an dem Felsgeſteine feſthängend. Mit großer Mühe nur, wegen der Härte und abgerundeten Formen des Geſteines gelang es uns einige davon abzuſchlagen, endlich waren wir glücklich genug ein Stück Gneiß mit der darauf feſthängenden Baſis eines Balanen zu gewinnen, wobei die HHrn. **Berzelius** und **Wöhler** und mein Sohn zugegen waren. So ſelten indeß auch dieſe noch übrig gebliebenen Zeugen der Gegenwart des Meeres und ſeines Verweilens auf ſo großer Höhe waren, ſo beſchränkten ſich ſelbe doch nicht auf ein Individuum, ſondern wir vermochten noch etwa ein Dutzend dieſer Balanen aufzufinden.[1]

Das Meer hat alſo nicht nur dieſe Felſen bedeckt und die daſelbſt aufgehäuften Muſcheln abgeſetzt, ſondern iſt auch ſo lange wenigſtens in dieſer Höhe ſtehen geblieben, als zur vollſtändigen Entwicklung der Balanen erfoderlich war.

Ehe wir dazu gelangen, einige ziemlich merkwürdige Folgerungen

---

[1] Wir werden unverzüglich die nähere Entwicklung dieſer intereſſanten Thatſache und die daraus zu ziehenden Folgerungen in einer beſonderen Abhandlung bekannt machen.

aus dieſer Thatſache abzuleiten, wollen wir noch einige analoge Beiſpiele aus andern Gegenden anführen.

Seit den älteſten Zeiten hat man in den Thälern, Ebenen und Steppen, welche von der Wolga durchſchnitten werden, und in der Nähe des Kaſpiſchen Meeres Seemuſcheln bemerkt, welche daher der Wolga nicht zugeſchrieben werden konnten, und weshalb ſchon zu Strabo's und Plinius Zeiten die Meinung verbreitet war, daß das Kaſpiſche Meer früher weit ausgedehnter geweſen ſey; Pallas dagegen, welcher dieſe Seekörper in den Steppen vom Jaick bemerkt hatte, hielt ſie für Ueberbleibſel der Nordſee. Dieſe Thatſache, welche über das letzte allgemeine Zurückſinken der Gewäſſer ein ſehr großes Licht verbreiten würde, verdient durch wiederholte Beobachtungen mit voller Verläßigkeit hergeſtellt zu werden.

Afrika iſt noch zu wenig bekannt, um in dieſem Welttheile mit einiger Sicherheit Fundorte von Meeresablagerungen der Art, wie wir hier betrachten, angeben zu können, beſonders da hier ſo leicht Verwechslungen mit tertiären Bildungen Statt finden. Indeß wurde uns von Hrn. Hertzog angegeben, daß am Kap der guten Hoffnung, in der Nähe der falſchen Bay, und zwar zwiſchen dem Tafelberge und dem Kap, welches die Weſtküſte der falſchen Bay bildet, eine Sandbank mit vollkommen erhaltenen Seemuſcheln vorkomme, welche ſich bis zu beiläufig 66 Meter über das heutige Niveau des Meeres erhebe.

Aehnliche Ablagerungen laſſen ſich in Amerika auffinden: auf Guadeloupe kommen in dem Theile der Inſel, welcher Basse-Terre genannt wird, kleine Hügel von aufgehäuften Muſcheln vor, die mit Kalkſpath ausgefüllt ſind, und welche nicht minder hieher gehören. Man findet darunter eine große Menge Steinkerne bekannter Seemuſcheln von den Geſchlechtern Conus, Cypræa, Modiola, Cardium, etc., die theils aus Kalktuff, theils aus Kalkſpath beſtehen. Bei dieſen Muſcheln erſcheinen zwar die Schalen verändert, allein ihr Fundort in einer Höhe, welche den höchſten Meeresſtand weit übertrifft, und ihre vollkommene Aehnlichkeit mit lebenden Arten

des Antillen-Meeres geben Gründe genug an die Hand, um dieſe Maſſen dem Zurücktreten des heutigen Meeres zuſchreiben zu dürfen.

Am Kap von Haiti bemerkt man eine Zuſammenhäufung von Seeſand, die zu einer Art zerreiblicher Breccie zuſammengebacken und mit Seemuſcheln angefüllt und überdeckt iſt. Letztere haben faſt ihre völlige Friſche erhalten, und in der Nähe der Stadt Cayes an einem Punkte, der Morne à coquille heißt, kommt eine Bank von Seemuſcheln vor, welche beinahe eine (franzöſiſche) Meile im Umfange hat. Auch dieſe über dem höchſten Stande der Fluth gelegenen Ablagerungen ſcheinen ganz den nämlichen bisher betrachteten Erſcheinungen ſich anzureihen. [1]

In Südamerika, an der Küſte von Valparaiſo, befindet ſich in einer Höhe von ungefähr 40 Meter oberhalb der heutigen Meeresfläche eine ganze Bank jener merkwürdigen Muſchel, welche Concholepas genannt wird, und gerade in jenen Küſtengegenden lebt. Indeß könnte die Entſtehung derſelben leicht einer beſondern Erſcheinung zugeſchrieben werden, welche im Jahre 1822 in der nämlichen Küſtengegend Statt fand, wodurch ein großer Theil der Küſte emporgehoben, und hiemit zugleich die Bänke von Auſtern und Modiolen, welche an den emporgehobenen Felſen feſtklebten, einen bis zwei Meter mit aus der See gehoben wurden [2]. Ob indeß dieſe Lokalurſache zu gleicher Zeit im Stande war, die Bank der Concholepas-Muſcheln bis auf 40 Meter über das Meer zu heben, iſt eine andere Frage, welche noch unentſchieden bleibt.

Leſſon ſah bei Conception auf derſelben Küſte, nur ſüdlicher, Bänke von wohlerhaltenen Muſcheln noch lebender Arten auf einer, das heutige Niveau des Meeres überſteigenden Höhe.

In der Bucht von Amphila, in dem rothen Meere, liegen 11

---

[1] Wir verdanken dieſe Nachrichten den HHrn. **Mollien** und **Ricord**.

[2] Miß **Maria Graham**, Schreiben an Sir **H. Warburton**, Präſidenten der geologiſchen Societät zu London. (Bull., Féruss., 1824, t. 2, p. 23.)

Inſeln, welche ſämmtlich in ohngefähr 10 Meter Höhe über dem Meere mit ſolchen Zoophiten und Echiniten bedeckt ſind, wie ſie noch heutzutage in jenem Meere leben.

Quoy und Gaymard geben Nachricht von Korallenbänken auf Timor, welche im Innern der Inſel und gegen 10 Meter über der Meeresfläche liegen. Eben dahin kann man vielleicht jene Seemuſcheln heutiger Arten rechnen, welche Péron gegen 500 Meter über dem höchſten Fluthſtande, in der Seehundsbucht auf der Inſel Timor im indiſchen Ozean auffand.[1]

Dieſe Muſcheln ſind von jenen des Meeres an der Küſte nicht ſpezifiſch verſchieden, allein ſie erſcheinen durch eine Art von Vergrößerung ihres Volumens etwas verändert, was von einer beginnenden Umwandlung in Kalkſpath herrühren dürfte.

So weit von den Thatſachen, aus denen hervorgeht, daß das feſte Land von einem Meter bis zu wenigſtens 70 Meter Höhe durch die Gewäſſer des Meeres überſchwemmt wurde, und daß dieſelben lange genug in dieſem Stande verweilt haben mußten, um mehrere auf einander folgende Generationen von Mollusken zu erzeugen. Der Unterſchied des Niveau's zwiſchen dieſen Ablagerungen und dem höchſten Meeresſtande ſeit der geſchichtlichen Zeit läßt ſich nur zweierlei Urſachen zuſchreiben: entweder einer Abnahme des Meeres, oder einer Erhöhung des Bodens; denn wir haben bereits geſehen, daß die Gegenwart der Seethiere auf ſo großer Höhe keiner Fluth oder außerordentlichen oder lokalen Meeresüberſchwemmung zugeſchrieben werden kann. Die unermeßliche Anhäufung von Seemuſcheln in der Bucht von Uddewalla und das Vorkommen von noch an Gneißfelſen anhängenden Balanen nöthigen uns vielmehr, ein längeres Verweilen der Seegewäſſer in ſolcher Höhe anzunehmen.

---

[1] Von Quoy und Gaymard wurde nachgewieſen, daß Péron's Angaben nicht auf hinreichend genauen Beobachtungen beruhen, um hinſichtlich der Höhenſchätzungen als vollkommen gewiß zu gelten.

Wir haben alſo nur noch die Abnahme der See, oder die Erhebung des Bodens in Erwägung zu ziehen.

Letztere Erklärung hat in der, wahrſcheinlich ganz richtigen Beobachtung eine große Stütze gefunden, daß einige Stellen an den ſchwediſchen und finnländiſchen Küſten, in dem bothniſchen Meerbuſen, ſich fortwährend noch zu erheben ſcheinen; ſo wie auch durch die Erſcheinung einer plötzlichen Küſtenerhebung bei Valparaiſo durch Erdbeben, im Jahre 1822.

Da jedoch die Erſcheinung einer Erhebung des feſten Bodens immerhin nicht anders als lokal und ſehr beſchränkt ſeyn kann, während jene einer Abnahme der Gewäſſer im Gegentheile ſehr weit ausgedehnt ſeyn muß, und bereits ziemlich viele Beiſpiele auf unſrer Erdoberfläche dafür ſprechen, daß eine ſolche ganz allgemein Statt gefunden habe, ſo entſteht aus dieſer Betrachtung ein ſehr mächtiger Einwurf gegen die Annahme einer allgemeinen Erhebung, oder gegen die Anwendung einer ſolchen Vorausſetzung auf Gegenden welche keinen hiſtoriſchen Beweis für dieſe Erſcheinung liefern: denn es iſt wohl zu bemerken, daß wir keine geologiſche Urſache, ſo ſehr ſie auch mit den heutigen Naturgeſetzen der Erde in Widerſpruch ſtehen mag, unbedingt verwerfen, ſobald man dieſe Urſache in die Saturnus-Periode, d. i. in jenen Zeitraum verſetzt, welcher der letzten Kataſtrophe, d. i. der Beſchränkung des Meeres in ſein heutiges, ſeit den älteſten Zeiten bekanntes Bett vorhergeht. Wenn aber das Meer durch Hebung der Kontinente auf ſein dermaliges Niveau gebracht werden konnte, ſo mußte dieſe Emporhebung ganz allgemein Statt finden, weil man auf allen Kontinenten Beweiſe der vormaligen Gegenwart des Meeres findet. Dieſe Hypotheſe iſt jedoch ſchwer zu begreifen, denn um eine große Anzahl Punkte einer feſten Erdrinde emporzuheben, mußte man eine Wiederholung einer und der nämlichen Urſache an eben ſo vielen Orten annehmen, als man Niveau-Verſchiedenheiten wahrnimmt, während man für die Erklärung der andern Hypotheſe nur das Einſinken der Erdrinde auf einem einzigen Punkte vorausſetzen darf, um alle Meere auf ein und daſſelbe Niveau abfallen zu laſſen.

Es hat alſo die Meinung wenig für ſich, daß die ſo eben beſchriebenen Ablagerungen der heutigen Meere durch Erhebung des Bodens auf allen dieſen Punkten in ihre dermalige Lage verſetzt worden ſeyen, und mit viel größerer Wahrſcheinlichkeit iſt anzunehmen, daß das Meer dieſe ſeine Produkte bei dem allgemeinen Zurücktreten in ein tieferes Niveau abgeſetzt habe, und daß endlich dieſes Zurücktreten der Gewäſſer die letzte große geologiſche Erſcheinung war, welche einen allgemeinen Einfluß auf die Geſtalt der Erdoberfläche und ihr Verhältniß zur Meereshöhe ausübte. Es bedarf kaum der Erinnerung, daß, wenn eine ſolche Niveau-Abnahme Statt fand, dieſelbe für alle miteinander in Verbindung ſtehenden Meere gemeinſchaftlich ſeyn mußte, da die Oberfläche einer Flüſſigkeit, wie groß auch immer ihre Ausdehnung und ihre Bewegungen ſeyn mögen, ſich ſtets in gleichem Niveau erhält.

Aus der Annahme dieſer Theorie folgt jedoch nothwendig ferner, daß dieſes allgemeine Zurücktreten der Meere in der Saturnus-Periode Statt gefunden habe, denn es wird keines Beweiſes bedürfen, daß bei einem Waſſerſtande von 60 Meter Höhe über dem jetzigen, welcher zu mehreren dieſer Muſchelablagerungen erfoderlich war, eine Menge bewohnter und ſeit den früheſten Zeiten civiliſirter Länder ſich unter dem Waſſer befinden mußten. Man kann aber unmöglich glauben, daß eine ſo große Menge Landes auf der ganzen Erdoberfläche ſeit dem Beginne geographiſcher Kenntniſſe durch Tradition, Monumente und Geſchichte ſollte unter Waſſer geſtanden haben und dann trocken gelegt worden ſeyn, ohne daß eines ſo merkwürdigen Ereigniſſes irgendwo Erwähnung geſchehen wäre.

Dieſe alte Erhebung und Ausbreitung des Meeres iſt daher älter als die letzte, auf die Bildung der Erdoberfläche einwirkende Kataſtrophe, älter ſonach als unſre geſchichtliche Zeit und höchſt wahrſcheinlich auch als das Daſeyn des menſchlichen Geſchlechtes, denn bis gegenwärtig wenigſtens hat man in dieſem Seemuſcheln führenden Kieſe durchaus keine Spur menſchlicher Ueberreſte oder menſchlichen Kunſtfleißes gefunden, welche auf eine gleichzeitige Ablagerung deſſelben ſchließen ließen.

4. Muſchelführender Falun.

Die ſeit langer Zeit unter dem Namen Falun de Touraine berühmten Muſchelanhäufungen in dem Flußgebiete der Loire ſcheinen nach **Desnoyers** bisher noch nicht bekannt gemachten Beobachtungen durch einen Zurücktritt des Meeres entſtanden zu ſeyn, und nach den Umſtänden ihres Urſprunges ebenfalls jener geologiſchen Epoche nahe zu ſtehen, welche den muſchelführenden Kies bildete. **Desnoyers** rechnet dahin auch einen Theil des Crag von Norfolk, der rothen Kies- und Sandlager der ſubapenniniſchen Hügel und anderer Punkte von Europa, welche, gleich dieſen, aus röthlichen Kieslagern beſtehen, Seemuſcheln mit ſichtlichen Spuren von Zerreibung, und Knochen von Säugethieren mit anhängenden Seekörpern einſchließen; er hält endlich den muſchelführenden Falun für jüngern Urſprunges als die epilymniſchen Formationen.

Wir beſchränken uns hier auf die bloße Erwähnung dieſer wichtigen Beobachtung, welche eine neue Untergruppe in den clysmiſchen Formationen liefert, indem wir hinſichtlich des Nähern auf die Abhandlung verweiſen, welche **Desnoyers** über dieſen merkwürdigen Gegenſtand bekannt machen wird.

Dritte Gruppe. Clysmiſche claſtiſche Formationen.

Wir finden bei dieſer Gruppe eben ſo merkwürdige Beziehungen als Unterſchiede in Hinſicht der vorhergehenden Bildungen. Letztere ſind ſelbſt ſo groß, daß man ohne die eintretenden Rückſichten auf die Epoche und vielleicht auch auf die Urſache ihrer Entſtehung genöthigt ſeyn würde, dieſelben an einem ganz andern Orte zu betrachten.

Ihre Lage ſowohl als ihre Beſtandtheile tragen den völligen Charakter der Zerriſſenheit an ſich. In Mitte offener Spalten, oder in offenen Kanälen, welche wahrſcheinlich durch ähnliche Veranlaſſung entſtanden, mitten in ſehr feſten Felsgeſteinen, finden ſich die faſt ſtets zertrümmerten Beſtandtheile dreier Gebirgsarten zuſam-

mengehäuft, nämlich die Knochenbreccien und die eisenschüssigen Breccien als Ausfüllungen von Spaltenräumen im festen Gesteine, und als unterirdische Höhlen in Gestalt von Kanälen die knochenführenden Höhlen.

Die Lage dieser Gesteins- und Knochentrümmer, so wie die Arten der letzteren, bezeichnen eine gewisse geognostische Epoche, welche vielleicht mit jener der zerstreuten Felsblöcke gleichzeitig, und sehr wenig älter ist, als jene des antediluvianischen muschelführenden Kieses. Sie bezeichnen, wenn wir diesen Ausdruck gebrauchen dürfen, gleichsam die drei letzten Konvulsionen der sich bildenden Erdrinde, nach welchen der heutige, zwar nicht völlig absolute, aber doch vorherrschende Ruhezustand eintrat.

Die Spaltenräume der Knochenbreccien und die knochenführenden Höhlen befinden sich beide in Kalkgebirgen, und zwar gewöhnlich im Jurakalke. Wir kennen dieses Vorkommen nirgends anders als in Kalkgebirgen, und zwar sehr selten in Kalkbildungen ältern oder neuern Ursprungs als der Jurakalk, welcher wahrscheinlich durch seine Lage und Struktur die Entstehung solcher Spaltenräume und Höhlen mehr als andere Felsarten begünstigte.

Beide Arten von Höhlungen haben viel Aehnlichkeit mit einander, und wir untersuchen daher zuvörderst ihre gemeinschaftlichen Charaktere, ehe wir zu den Eigenthümlichkeiten einer jeden insbesondere gelangen.

Sie befinden sich gewöhnlich, wie schon gesagt, im Jurakalksteine. Die Knochenbreccien liegen in unregelmäßigen Spaltenräumen, welche die Schichten durchschneiden und nicht sehr weit fortsetzen. Die knochenführenden Höhlen unterscheiden sich von diesen durch ihre weite, oft mehrere hundert Meter betragende Ausdehnung, durch ihre Krümmungen, ihre Verengerungen und Erweiterungen, welche letztere bisweilen ungeheure Räume bilden. Allein die Uebergänge von den Spaltenräumen mit Knochenbreccien bis zu den knochenführenden Höhlen sind andrerseits wieder, wie wir bald sehen werden, so unmerklich, daß die Unterscheidung eben so schwierig als willkürlich wird.

Bei beiden aber, und dieſer Umſtand iſt höchſt bemerkenswerth, erſcheinen die Wände mit Unebenheiten, gleichwie getriebene Metallarbeit und mit flachen Eindrücken verſehen, deren Winkel und Kanten abgerundet ſind, mit dem Anſcheine, als ob hier nicht Reibungen feſter Körper Statt gefunden, ſondern irgend eine auflöſende Flüſſigkeit dieſe Räume durchſtrömt und ihre Wände zerfreſſen hätte, ſo daß die einander gegenüber liegenden Stellen niemals korreſpondirende Unebenheiten, als von einer gewaltſamen Spaltung herrührend, bemerken laſſen, ſondern im Gegentheile die ſchon erwähnten Verengerungen und Erweiterungen zeigen.[1]

Die claſtiſche Felsart, d. i. das dieſe Spalten ausfüllende Trümmergeſtein, beſteht gewöhnlich aus einem mehr kalkigen als kieſelerdigen, bisweilen auch lehmigten Sande, welcher häufig durch ein kalkiges Bindemittel ſehr feſt zuſammengekittet iſt. Dieſe Felsart iſt theils grau und ohne herrſchende Farbe, theils röthlich; letztere Farbe iſt die herrſchende dieſer Breccien; ſie ſchließen ſcharfkantige Bruchſtücke, bisweilen aber auch förmliche Geſchiebe von dichtem Kalkſtein und verſchiedenen andern Felsarten ein, endlich Bruchſtücke organiſcher Körper von den verſchiedenſten Arten, Gattungen und Klaſſen, von Muſcheln angefangen (und zwar ſtets Süßwaſſermuſcheln) bis zu Säugethierarten, welche mit lebenden vollkommen übereinſtimmen.

Alle dieſe Räume, ſeyen es nun Breccienſpalten oder Höhlenräume, ſind jederzeit mit der Oberfläche in unmittelbarer Verbindung. Wir kennen nicht ein Beiſpiel, daß eine einzige Oeffnung ſolcher Räume von feſtem Felsgeſteine geſchloſſen gefunden worden wäre, ja ſelbſt nicht einmal von alten Laven.[2]

---

[1] Man hat eine Menge Geſtalten dieſer Höhlen beſchrieben; dieß iſt nicht der Fall in den Spaltenräumen mit Breccien. Es ſind uns keine deutliche Figuren in ſolchen bekannt, wir haben daher einige Abbildungen dieſes Vorkommens gegeben in den Annal. des scienc. natur., tom. 14, p. 410, pl. 14 und 15, dann tom. 16, pl. 4.

[2] Wir verſtehen unter dieſem Ausdrucke: alte Laven, jedes Geſtein, welches feuerflüſſig war und einen Strom gebildet hat.

Diese clastischen Felsarten erscheinen endlich von Kalktuff, von Stalaktiten und Stalagmiten bedeckt und umgeben; derselbe füllt die leeren Zwischenräume aus: Bruchstücke davon finden sich mit Knochenbruchstücken verwachsen, und dieses Verhalten ist sowohl den Breccienspalten, als den Knochenhöhlen eigen.

Hierin bestehen die gemeinschaftlichen Hauptkennzeichen dieser Gebilde; wir gehen nun zur nähern Betrachtung der einzelnen über.

1. Knochenführende Höhlen.

Sie bestehen aus gewundenen unterirdischen Räumen mit häufigen Verengerungen und Erweiterungen, deren Wände niemals parallel erscheinen; sondern wie angegriffen und selbst zerfressen durch den Durchgang eines Stromes von ätzenden Stoffen.

Man findet sie theils mit einer vertikalen Hauptrichtung, gegen die Gipfel von Bergen oder Anhöhen laufend, theils beginnen sie am Fuße oder in der Mitte eines Hügels und dringen in das Innere desselben ein, indem sie sich zugleich allmählig in die Tiefe ziehen.[1]

Selten sieht man das Hauptgestein, in welchem die Höhlen befindlich sind, nämlich meist Kalkstein, im Innern derselben entblößt; sondern sie sind beinahe stets mehr oder weniger mit zwei von einander sehr verschiedenen Felsarten ausgefüllt oder ausgekleidet, nämlich:

Erstens, von erdigen, wenig zusammenhängenden, oft auch ganz losen mit Knochenstücken und andern Gesteinstrümmern vermengten Massen, welche die untern Theile solcher Höhlen ausfüllen.

Zweitens, von kristallinischen sinterartigen Kalkmassen, welche als Stalaktiten und Stalagmiten, theils von den Decken der Gewölbe herabhängen, die Wände überkleiden und die im vorhergehenden erwähnten losen Zusammenhäufungen mit einer mehr oder minder mächtigen Decke überziehen.

---

[1] Näheres über diese Charaktere bei dem Worte Cavernes, im Dictionnaire des sciences naturelles.

Diese drei Umstände, die Unebenheiten und das zerfressene Ansehen der Wände, die Stalaktiten und die steinartigen Aggregate mit Knochen begründen schon die große Aehnlichkeit der knochenführenden Höhlen mit den Knochenbreccien.

Marcel de Serres und Bertrand Geslin haben die wichtigsten Thatsachen, auf denen diese Aehnlichkeit beruht, zusammengestellt. Der erstere zeigte durch die Vergleichung der Felsarten, und besonders der organischen Ueberreste der Breccien und Knochenhöhlen im südlichen Frankreich, daß eine und die nämliche Katastrophe, welche ohngefähr in eine gleichzeitige geognostische Epoche fiel, die Thierknochen sowohl in die Spaltenräume als auch in die Höhlen geführt haben mußte, wo sie mit einem stets in ihrer Begleitung vorkommenden eisenschüssigen Lehm verbunden sind und diese Räume ganz oder theilweise ausfüllen.

Bei dem ganzen Verhalten dieser Ablagerungen sind drei Operationen erkennbar, welche zu drei verschiedenen Zeitmomenten Statt finden mußten: erstens, die Oeffnungen der Räume, welche vielleicht lange vor ihrer Ausfüllung entstanden; zweitens, die Ausfüllungen dieser Räume durch die Einbringung der aufgeschwemmten knochenführenden Massen, oder der eigentlichen Knochenbreccien; drittens endlich, die Kalktuffbildung, welche die Gewölbe, die Seitenwände und den Boden dieser Höhlen, folglich also auch die Knochenbreccien an den Stellen, wo sie vorkam, überzog.

Ueber die Entstehung der Höhlen haben wir demjenigen, was wir bereits an einem andern Orte gesagt[1], nichts weiter beizufügen, als daß wir unsere frühere, damals mit den meisten Naturforschern übereinstimmende Ansicht, über die Einwirkung des reinen Wassers auf diese Erscheinung, nunmehr verwerfen. Wir haben im Gegentheile seit der Bekanntmachung jenes Artikels gezeigt, daß das reine Wasser durchaus keine solche Wirkung hervorzubringen vermochte.[2]

---

[1] Art. Cavernes, im Dict. des sc. nat.

[2] Art. Eau, ebendaselbst.

Wir gelangen zu der genauern Unterſuchung der aggregirten Geſteinsmaſſen, welche die Ausfüllungen dieſer Höhlenräume bilden, und bemerken hier zuerſt als Hauptmaſſe derſelben einen thonig-merglichen und ſandigen Lehm, der ſtellenweiſe von einem thieriſchen Stoffe durchdrungen iſt, und Geſchiebe, Splitter von Geſteinen, Kies und Thierknochen in ziemlich gleicher Vertheilung einſchließt: die Knochen ſtammen der Mehrzahl nach, von fleiſchfreſſenden Thieren, ihre Aufzählung läßt ſich aus den beigefügten Tafeln entnehmen. Wir finden hiebei, wenn die Verſchiedenheit der Thiergattungen in Betracht gezogen wird, daß die Ueberreſte verſchiedener Thiere in den Höhlen durchaus nicht in gleicher Anzahl vertheilt ſind: neun Zwölftheile von alten in Höhlen gefundenen Knochen gehören dem Geſchlechte der Bären; gegen zwei Zwölftheile gehören zum Hyänen-Geſchlechte, und das übrige Zwölftheil beſteht aus den Knochen der übrigen aufgezählten Thierarten.

Knochenüberreſte von Elephanten, Rhinozeros, Pferden, Ochſen, Auerochſen, Tapiren, deren Vorkommen in den antediluvianiſchen Lehmgebilden ſo bekannt iſt, erſcheinen dagegen weit ſeltner in den Höhlen, ſo wie im Gegentheile die eilf Zwölftheile fleiſchfreſſender Thierarten, welchen die Höhlenknochen angehören, eben ſo ſelten in den angeſchwemmten Lehmlagern vorkommen. Demohngeachtet ſchließen ſie ſich einander wechſelſeitig nicht völlig aus, und es iſt, wie **Cuvier** dargethan, zur Genüge bewieſen, daß ſie in dem nämlichen Lande gleichzeitig gelebt haben.

Die Knochen finden ſich niemals zu ganzen Skeletten verbunden, ſondern ſtets vereinzelt und zerſtreut. Häufig ſind ſie zerbrochen, ſelten ſind ſie geſchiebeartig abgerieben und insbeſondere nur auf einer Seite, woraus hervorgeht, daß ſie an der Stelle, wo ſie lagen, der Einwirkung eines zerfreſſenden oder ätzenden Stoffes ausgeſetzt waren; einige derſelben ſcheinen auch durch den Zahn eines fleiſchfreſſenden Thieres zerbrochen oder angegriffen. Die Geſteinstrümmer, ſowohl die eckigen als die Geſchiebe, liegen regellos in der Hauptmaſſe mit den Knochen zerſtreut.

Dieſes knochenführende Aggregat füllt, wie wir bereits er-

wähnt[1], die Vertiefungen und besonders die tiefsten Punkte der Höhlen aus; seine Oberfläche ist horizontal, wodurch dasselbe den Anschein einer dicken abgesetzten Masse erhält, welche in einer Flüssigkeit aufgelöst war und, in die Höhlen eingeführt, alle tiefen Punkte derselben ausfüllte.

Hie und da bemerkt man auch auf dem horizontalen Boden der Höhlen ziemlich hoch aufgehäufte Massen von eckigen Kalksteinbruchstücken, mit einem röthlichen Zement verbunden, welches dem des Bodens ähnlich ist, aufs neue bedeckt und verbunden mit Stalaktiten und mit vielen Knochen.

Oeffnungen, welche bisweilen an der Decke der Höhlen vorkommen und mit der Oberfläche über Tags zusammenhängen, geben der Vermuthung Raum, daß diese Massen von Bruchgesteinen, Knochen und röthlichem Lehm, zum Theile durch solche Oeffnungen eingedrungen sind. (**Bertrand-Geslin.**)

Die Knochen sind kaum verändert; man bemerkt an ihnen nicht jene Inkrustationen von Kalktuff, von welchen einige Knochenbreccien bis in die Röhren der langen Knochen durchdrungen sind.

Kalktuff hängt in Stalaktiten an den Gewölben, und bedeckt als Stalagmiten die Seitenwände und den Boden. Er ist von sehr neuer Entstehung, bildet sich noch fortwährend und zwar in einigen solcher Höhlen, selbst mit großer Schnelligkeit. Uebrigens trifft man weit seltner Stalaktitentrümmer in den Knochenbreccien der Höhlen eingewachsen, als in den Breccienspalten.

Hierin bestehen die wichtigsten und am meisten charakteristischen Erscheinungen von den knochenführenden Höhlen; da man nun niemals noch solche Höhlen in irgend einer geschichteten Formation, so modern sie auch immer sey, in eigentlich geschlossenem Zustande gefunden hat, so müssen die sowohl in Höhlen als in Spaltenräumen vorkommenden Knochenbreccien der letzten Erdrevolution zugeschrieben, folglich unter die Epoche der clysmischen Formationen,

---

[1] Und wie aus den schönen Durchschnitten zu ersehen, welche uns **Buckland** über die berühmtesten knochenführenden Höhlen gab.

wie hier wirklich geschehen, eingereiht werden; auch wurde dieser Zusammenhang schon von Cuvier in dessen Uebersicht am Schlusse des IVten Bandes über fossile Knochen angedeutet.

Wir gelangen zu der Aufzählung der bedeutendsten knochenführenden Höhlen, und beginnen mit Deutschland, weil man in diesem Lande zuerst dieses Vorkommen beobachtet und mit vieler Sorgfalt untersucht hat.[1]

Die Baumannshöhle befindet sich im Blankenburgischen, nördlich von Rübeland, an dem äußersten östlichen Abhange des Harzes; ihr gerade gegenüber liegt die Bielshöhle. In der erstern bemerkt man fünf bis sechs Erweiterungen oder Grotten, welche durch sehr enge Durchgänge mit einander verbunden sind; die zweite dagegen erscheint als ein langer sehr gewundener Kanal von ohngefähr gleicher Weite.

Die Scharzfelder Höhle[2] liegt ohnweit Osterode, am letzten südlichen Abhange des Harzes, in einem gelblich grauen, einem Kreidemergel ähnlichen Kalksteine von geringer Dichtigkeit, welcher indeß, wie es uns schien, der Jurabildung angehört. Man zählt in ihr ebenfalls fünf bis sechs, durch sehr enge Kanäle mit einander zusammenhängende Grotten. Der Jurakalkstein, welcher die Wände dieser Grotten bildet, enthält auch eine Menge kohlensaure Magnesia.

Von den Muggendorfer Höhlen, im Bayreuthischen in Franken, ist die berühmteste die Gailenreuter, am linken Ufer der Wiesent. Ihr Eingang ist durch eine senkrecht abfallende Felsmasse eröffnet; sie enthält in ihrem Innern wenigstens sechs Kammern

---

[1] Da wir nicht erwarten bei dieser Aufzählung einen bessern Weg, als Cuvier, einschlagen zu können, so geben wir, wie man sogleich sehen wird, diesen Theil der Naturgeschichte der Höhlen beinahe nur auszugsweise aus dessen großem Werke über die fossilen Knochen. Ausgabe von 1823, 4ter Thl., S. 291.

[2] Wir haben diese Höhle im Jahre 1812 besucht und sehr charakteristische Bärenzähne darin gefunden, wiewohl man seit langer Zeit schon alle Knochen, die sich leicht gewinnen ließen, aufzusammeln bemüht war.

oder Haupträume, welche in das Innere des Berges eindringen und durch ſehr enge Kanäle mit einander zuſammenhängen; einige derſelben ſind ſelbſt zu eng für den Durchgang der Thiere, deren Knochen in einer dieſer Grotten zuſammengehäuft ſind. Die in groſſer Menge hier vorfindlichen Knochen gehören vielen Quadrupedenarten und zwar meiſt fleiſchfreſſenden an. Auch bemerkt man unter den Knochen vollkommen deutliche Geſchiebe von bläulichem Marmor, welcher jenem der Knochenbreccien von Gibraltar und Dalmatien ähnlich iſt.

Außer dieſer eben genannten, als der merkwürdigſten Höhle jenes Vorkommens, kennt man noch ſehr viele andere in derſelben Anhöhe, als den Schöneſtein, Brunnenſtein, Hohleberg, Klausſtein oder Rabenſtein, die Wunderhöhle, das Wiſerloch, Geisloch, Kuhloch, Zahnloch, Schneiderloch, Rewig, u. ſ. w. Die darin vorkommenden Knochen gehören im allgemeinen zu den ſchon angeführten Thierarten; von beſonderer Merkwürdigkeit aber iſt der Umſtand, daß, nach **Roſenmüller** und **Buckland**, die Höhlen, welche in den nördlich der Wieſent gelegenen Hügeln befindlich ſind, keine Spur von Knochenbruchſtücken enthalten, während jene auf der Südſeite ganz damit angefüllt ſind.

In der Glücksbrunner Höhle bei Altenſtein in der Grafſchaft Henneberg, zwiſchen dem Harze und Franken gelegen, hat man bis jetzt nur Bärenknochen gefunden.

Die Hügelreihen, in welchen alle dieſe Höhlen befindlich ſind, haben von den Karpathen bis zum Harze einen gewiſſen Zuſammenhang unter einander.

Die nachfolgenden dagegen ſtehen nicht ſo deutlich mit einander in Verbindung:

In Weſtphalen. Die Kluterhöhle, bei Oldenford, und die Höhle von Sundwich, bei Iſerlohe in der Grafſchaft Mark.

In den Höhlen von Adelsberg in Crain, welche ſeit langer Zeit durch ihre ungeheure Ausdehnung, durch ihre groſſen Waſſerbecken und ihre beträchtlichen Bäche, welche ſie durchſtrömen, berühmt ſind, hatte man bis zum Jahre 1816 noch keine foſſilen

Knochen gefunden, als Ritter von Löwengreif eine sehr große, vielleicht seit 200 Jahren ganz in Vergessenheit gekommene Höhle entdeckte, in welcher viele Bärenknochen befindlich waren. In der nämlichen Höhle fand neuerlich Bertrand-Geslin dergleichen schon von dem Eingange an unter den röthlichen Stalaktitenmassen, welche den Boden derselben bedecken, und eben so in ziemlich beträchtlichen über dem Boden aufgehäuften Massen von eckigen Kalkstein-Bruchstücken mit Kalktuff zusammengekittet, woraus sich schließen läßt, daß die Knochen zugleich mit den Kalkstein-Bruchstücken durch natürliche Klüfte vom Tage hereingekommen und mehrere Stellen der unterirdischen Räume ausgefüllt haben[1], wie wir schon oben bemerkten.

In Ungarn kommen an den südlichen Abhängen der Karpathen mehrere solche Höhlen vor; man kennt sie unter dem Namen Drachenhöhlen. Die darin vorfindlichen Knochen gehören dem Geschlechte der großen Höhlenbären an.

England folgt zunächst auf Deutschland, hinsichtlich der chronologischen Ordnung in dem Studium dieser Höhlen; sie kommen jedoch in jenem Lande in weit geringerer Menge vor.

Die berühmteste ist jene von Kirkdale, in dem östlichen Theile der Grafschaft York und 25 (englische) Meilen nordöstlich von York gelegen; sie wurde besonders durch die treffliche Beschreibung von Buckland berühmt[2]. Ihre Entdeckung ist ganz neu; sie fällt erst in das Jahr 1821. Die Oeffnung dieser Höhle befindet sich beiläufig 33 Meter über dem Boden des Thales von Pickering; sie befindet sich in einem Kalksteine, welchen man den mittlern Schichten des Jurakalkes zuzählt. Die daselbst gefundenen Thierknochen umfassen, nach Bucklands umständlicher Beschreibung und Abbildung, ohngefähr ein und zwanzig Arten, als: Hyäne, und zwar die nämliche Art, welche auch in Deutschland

---

[1] Bertrand-Geslin, Ann. des sc. nat., t. 7, p. 458.

[2] *Reliquiæ diluvianæ*, etc., un vol. in-4.°, Londres, 1823, avec 27 planches.

vorkömmt, und diese macht die große Mehrzahl der Knochen aus; dann Tiger, Wolf, Fuchs, Wiesel, Elephant, Rhinozeros, Flußpferd, Pferd, Ochse, Hirsch, Kaninchen, Feldmaus, Ratze.

Wenn Bärenknochen darunter vorkommen, so sind es jedenfalls nur sehr wenige.

Alle diese Knochen sind zerbrochen und einige darunter scheinen benagt zu seyn, man sieht noch die Eindrücke der Zähne, welche sie zerbrachen; Spuren von Transportirung durch die Gewässer bemerkt man nicht an ihnen. Buckland fand in den Schichten, welche sie umgeben, zylinderartige Theile, welche er für vollkommen übereinstimmend mit den Exkrementen der Hyänen hält.

Die einzelnen Kammern dieser Höhle haben die gleiche Lage wie in allen andern Höhlen und sind auf die nämliche Weise mit Stalaktiten bekleidet und einige selbst damit verschlossen.

Man fand in demselben Lande seitdem noch drei andere Knochenhöhlen.

Zu Oreston, bei Plymouth, fand man nur Rhinozeroskknochen in einer Höhle von dichtem Kalkstein, welche dem Ansehen nach von allen Seiten verschlossen war, und hiedurch einen wichtigen Beweis gegen das bisher angenommene und gewöhnliche Vorkommen der Knochen von Wirbelthieren zu begründen schien. Allein bald darauf fand man eben dort selbst gegen zwanzig andere Höhlen, welche unter sich und mit der Oberfläche des Bodens durch senkrechte Oeffnungen oder eine Art von natürlichen Schächten zusammenhiengen, und welche Massen von Lehm, Geschiebe und Knochen von Pferden, Ochsen, Hirschen, Hyänen, Bären und Wölfen enthielten.

Bei der Abteufung eines Schachtes in dem Bleibergwerke von Tallow, in der Nähe von Wirksworth in der Grafschaft Derbyshire, im Jahre 1822, fand man eine mit Lehm und Knochen von Ochsen, Hirschen und Rhinozeros ausgefüllte Höhle. Dieselbe unterscheidet sich von andern durch die Beschaffenheit des Kalksteins in dem sie vorkömmt, indem dieser zu dem jüngern Uebergangsgebirge, dem sogenannten metallführenden Kalksteine gehört.

In der Grafschaft Glamorgan, 15 Meilen von Swansea an der Seeküste, bei Paviland, befindet sich die Höhle von Goat. Man findet daselbst Hirsch- und Elephantenknochen, u. s. w., in Lehm vergraben, welcher die gewöhnliche Bodenbedeckung dieser Höhlen ausmacht.

Diese letztgenannten drei Höhlen, welche in weit älteren Kalksteingebilden als die deutschen Höhlen liegen, scheinen keine Stalaktiten zu enthalten.

Im Jahr 1825 fand man noch eine Knochenhöhle in der Nähe des Schlosses Bannwell, in der Grafschaft Sommerset. Sie liegt im jüngern Uebergangskalkgebirge (mountain limestone), welcher zur Gebirgsgruppe der Mendipp hills gehört. Die mit Bruchstücken von dem nämlichen Kalksteine gemengten Knochen befinden sich in einem thonigen, röthlichen Lehm eingehüllt, der ebenfalls von oben, durch natürliche Oeffnungen in die Höhle eingedrungen zu seyn scheint, indem dieselben gerade oberhalb der größten Massen bemerkt werden. Die darin vorfindlichen Knochen gehören zu zwei Arten wiederkäuender gehörnter, und zu zwei Arten fleischfressender Thiere, und einer pflanzenfressenden Art. (Bertrand-Geslin.)

Bis auf die neueste Zeit glaubte man, daß in Frankreich keine knochenführende Höhlen gefunden werden; allein seit Buckland die Aufmerksamkeit der Geologen auf diesen merkwürdigen Gegenstand gelenkt, und das verschiedene Vorkommen dieser Höhlenknochen im Allgemeinen kennen gelehrt, nachdem er insbesondere dargethan hatte, daß sie auch unter der oft sehr dicken Stalaktitenbekleidung der Höhlen gesucht werden müssen, fand man auch auf französischem Gebiete mehrere dergleichen. Er selbst zeigte durch diese Untersuchungsmethode, daß in der Höhle von Oselles, bei Besançon, welche seit Jahrhunderten besucht wird, ohne daß man bisher Thierknochen daselbst gefunden hatte, eine Menge unter der Stalaktitenrinde liegen. Diese Höhle hat das Eigenthümliche, daß sie bisher bloß allein Bärenknochen geliefert hat.

Thirria fand 1827 auf dem nämlichen Wege der Nachforschung

zwei Knochenhöhlen in dem Departement der Saone, folglich in der nämlichen Hügelreihe; es sind die Höhlen von Echenoz und Fouvent.

Um dieselbe Zeit entdeckte man zu Lunelviel, bei Montpellier, eine an Knochen von vielen Thierarten besonders reichhaltige Höhle, wovon uns **Marcel de Serres** eine sehr gute Beschreibung gab. Der nämliche Naturforscher fand mehrere andere Knochenhöhlen im südlichen Frankreich, bei Saint-Antoine, Saint-Julien, bei Montpellier, u. s. w.

Eine nicht weniger merkwürdige Höhle in Ansehung der darin vorkommenden Thierarten lernten wir durch **Tournal**, von Narbonne, kennen.

Alle diese Höhlen liegen im Jurakalke. Sie haben den nämlichen Bau im Innern und dasselbe allgemeine Verhalten wie die deutschen und englischen Höhlen; sie sind mit Stalaktiten ausgekleidet und beinahe verschlossen; sie enthalten ohngefähr die nämlichen Thierarten, deren Knochen gebrochen und mit Geschieben vermengt eine Breccie mit lehmig-kalkigem Bindemittel bilden, womit die eingeschnittenen und tieferen Stellen der Höhlen ausgefüllt und auf diese Art zu einer Ebene ausgeglichen erscheinen.

De la Noue endlich fand kürzlich Bärenknochen in dem thonigen Boden einer Höhle bei Miremont im Departement der Dordogne, welche trou de Granville genannt wird. Man hatte schon früher diese Höhle nach ihren merkwürdigen weit ausgedehnten Räumen und Verzweigungen umständlich beschrieben und dabei bemerkt, daß sie keine Knochen enthalte; diese fand man indeß neuerdings in den tiefsten Punkten der Höhle, in einen röthlichen Thon vergraben.

Auch im nördlichen Amerika kommen knochenführende Höhlen vor. **Bigsby** beschrieb eine solche in dem Gebiete von Lanark, im obern Theile von Canada. Der Boden ist mit Trümmern von körnigem braunem Kalksteine bedeckt, gleich der Gebirgsart, in welcher die Höhle sich befindet; diese Bruchstücke bilden mit den

Knochen eine Art Breccie, wie jene, die Bertrand-Geslin in der Adelsberger Höhle bemerkte.

2. Knochenbreccien.

Es ſind, wie ſchon geſagt, aggregirte Felsarten mit einem kalkig-ſandigen und gewöhnlich ockerigen Bindemittel, welches Bruchſtücke verſchiedener Felsarten und Knochen von verſchiedenen Arten von Wirbelthieren, meiſt in zerbrochenem Zuſtande, einſchließt.

Das Bindemittel der Knochenbreccien iſt oft ziemlich hart, bisweilen auch ſehr zerreiblich, bald mehr merglich als ſandig, bald mehr kalkig oder ſandig als merglich.

Die natürlichen Zwiſchenräume dieſer Felsart, ſo wie die röhrenförmigen Kanäle der Knochen, ſind häufig mit Kalktuff ausgefüllt. Die nämliche Kalkbildung durchdringt bisweilen die ganze Geſteinsmaſſe der Breccie und verbindet die einzelnen Theile zu einer ziemlich großen Feſtigkeit.

Auch Muſcheln kommen neben den Knochen darin vor, jedoch ſtets nur Land- oder Flußſchnecken oder aus Süßwaſſer-Seen.

Die Thierarten, deren Knochen dieſe Breccien einſchließen, ſind ausnehmend zahlreich und gehören ſehr verſchiedenen Klaſſen an. Wir geben, nach Cuvier, in der dritten Tafel das Verzeichniß der organiſchen Ueberreſte, welche man bis gegenwärtig darin gefunden hat.

In Hinſicht auf die Lage und das Vorkommen dieſer ſo höchſt merkwürdigen Breccien ſind beſonders zwei wichtige Umſtände nicht außer Acht zu laſſen, nämlich: ſie liegen vorzüglich und faſt ausſchließend an den Küſten der Kontinente und der Inſeln des mittelländiſchen Meeres, indem ſie übrigens nach ihrer Beſchaffenheit, Struktur, Farbe, und nach ihren Lagerungsverhältniſſen alle ſehr nahe mit einander übereinkommen. Ferner: ſie füllen ſämmtlich, ganz oder zum Theile, größere oder kleinere Spaltenräume in den Kalkgebirgen aus, welche dieſes Becken einſchließen. Dieſer dichte Kalkſtein gehört größtentheils dem mittlern Flötzgebirge und faſt ausſchließend dem Jurakalkſteine an. Wiewohl die gegebene

Uebersicht der in den Knochenbreccien vorkommenden organischen Ueberreste meist auch die Fundorte enthält, so wird doch hier eine kurze Durchgehung derselben in geographischer Ordnung um so mehr am Platze seyn, um hiebei zu gleicher Zeit auf die Hauptmomente ihrer wechselseitigen Uebereinstimmung oder ihrer Abweichungen hinweisen zu können.

Gibraltar. Dieser Fels gehört, so weit wir nach seiner Gestalt, nach der Lage und Neigung seiner Schichten und den uns bekannt gewordenen Beschreibungen, so wie nach den gesehenen Musterstücken zu urtheilen vermögen, zu dem dichten Jurakalksteine. Er enthält viele mit Stalaktiten angefüllte Höhlen und ist von Klüften durchsetzt, welche die Schichten senkrecht durchschneiden und mit einer röthlichen, durch kalkige Infiltrationen mehr oder weniger innig verbundenen Knochenbreccie ausgefüllt sind. Diese Breccie besteht aus Bruchstücken von dichtem und körnigem Kalkstein, letzterer fast von körnig-blättriger Textur, und aus Knochenbruchstücken. Einige Landschnecken, besonders helix algira? kommen gleichfalls darin vor. Die Breccie sowohl als die Knochen enthalten in ihren Zwischenräumen Ausscheidungen von Kalkspath.

Cette in Languedoc. Das Hauptgestein ist ein dichter, rauchgrauer Kalkstein, welcher mit dem deutschen Zechsteine sehr viel Aehnlichkeit hat, und folglich weit älter seyn würde als der Jurakalk. Er ist von Kalkspathadern durchsetzt und enthält Klüfte von beiläufig senkrechter Richtung, welche mit einer dunkel ockergelben Knochenbreccie ausgefüllt sind. Auch eckige Bruchstücke eines bläulichen blättrigen Kalksteines kommen darin vor, aber durchaus keine Ueberreste von Seethieren; gegentheilige Angaben scheinen auf einem Irrthume zu beruhen.

Knochenbreccien mit einem röthlichen Bindemittel hat man ferner gefunden zu Bittarques und Vendarques im Departement des Herault; zu Pezenaz, ebendaselbst; zu Anduze und Saint-Hippolyte, Departement des Gard; zu Aix, Departement der Rhonemündungen; zu Villefranche-Lauraguais, in der obern Garonne; bei Perpignan, in den östlichen Pyrenäen. Diese fünf letzteren

Vorkommen haben ein grauliches Bindemittel; jenes bei Villefranche, im Departement des Aveyron, enthält Bruchstücke von Pachydermen oder vielhufigen Thieren.[1]

Bei Antibes gehört der die Knochenbreccie führende Kalkstein dem Juragebilde an; allein er ist von körniger, fast körnig-blättriger Struktur und gleicht sehr dem körnigen Dolomit. Auch enthält er in der That Kalk und Bittererde in dem Verhältnisse, welches diese Felsart charakterisirt[2]. Seine Schichtung scheint sehr deutlich hervorzutreten, und die stark geneigten Schichten scheinen dem Becken des mittelländischen Meeres zuzufallen; Elie de Beaumont dagegen betrachtet selbe als vertikale Klüfte, welche dem Dolomite eigen sind. Das Ausgehende der Schichten ist durch andere Zerklüftungen gespalten, welche von einer Knochenbreccie mit eisenschüssig-kalkigem Bindemittel ausgefüllt sind. Die ganze Ablagerung hat ein einfaches und regelmäßiges Ansehen, weil dieselbe nicht, wie jene von Cette und Gibraltar, durch neue Einwirkungen gestört worden; übrigens erscheint dieselbe einerseits räumlich sehr beschränkt in Bezug auf das Vorkommen der Knochenbreccie, andrerseits dagegen sehr ausgedehnt in Hinsicht auf die allgemeine Zerklüftung dieser Gebirge, und auf ihre Ausfüllung mit einem aggregirten kalkig-sandigen und eisenschüssigen Gesteine.

Wir haben keine Muscheln darin gefunden, auch nicht von solchem Vorkommen in diesen Breccien gehört.[3]

---

[1] Marcel de Serres, Ann. des sc. nat., t. 9, pag. 200.

[2] Man sehe eine genauere Beschreibung und Abbildung dieser Breccie in den Ann. des sc. nat., August 1828.

[3] Die in dem Laboratorium der École des mines vorgenommene Analyse dieses Gesteins gab folgende Bestandtheile an:

Kohlensaurer Kalk	0,480
Kohlensaure Bittererde	0,479
Kohlensaures Eisen	0,028
Hygrometrisches Wasser	0,008
	0,995.

Die Breccie von Nizza kommt unter den nämlichen Verhältniſſen und in einem ähnlichen Kalkſteine vor, eben ſo jene von Villefranche. Alle dieſe drei Punkte, welche ſich ſo nahe liegen, daß man ſie ohngeachtet des dazwiſchen liegenden Var-Thales als Theile eines und des nämlichen Gebirges anſehen kann, beſtehen aus Jurakalkſtein (Muſchelkalkſtein nach Elie de Beaumont), theils dicht und von feinem Korne und gelblicher Farbe, theils körnig und von graulicher Farbe. Ein Kalktuff von kryſtalliniſcher Textur erſcheint als Ueberzug oder Ausfüllung der Klüfte und Zwiſchenräume dieſer Breccien.

Eine Beimengung von Seemuſcheln ſcheint hier eben ſo wenig wie bei den Vorhergehenden während ihrer Bildung Statt gefunden zu haben, indeß iſt der Fall ſehr annehmbar, daß von einer oberhalb Nizza, gegen 25 Meter über dem Meere liegenden, und Seemuſcheln lebender Arten führenden Schicht durch unbeſtimmbare Revolutionen einige Ueberreſte dieſer Art ſpäter in die Breccienklüfte geführt worden ſind. Allein ſelbſt eine Beimengung von Muſcheln ſolcher Art iſt noch ſehr ungewiß.

Die Breccien von Uliveto bei Piſa, folglich ſtets an den nördlichen Küſten des mittelländiſchen Meeres, befinden ſich gleichfalls in den Klüften eines weißlichen, körnigen, mit Kalkſpath begleiteten Kalkſteines. Ihr Bindemittel iſt röthlich; ſie beſtehen aus Bruchſtücken des Geſteines welches ſie einſchließt und aus ſehr zerſplitterten Knochentrümmern. Cuvier beſuchte ſie, und fand daſelbſt die röthliche Knochenbreccie das Kalkgeſtein nach allen Richtungen durchſetzend, gerade als ob hier Höhlen und Spaltenräume vorhanden geweſen wären, welche durch die Breccie ſpäter ausgefüllt worden. Die kleinen Zwiſchenräume ſind mit Kalkſpath ausgekleidet; mit den Knochen kommen Landſchnecken vor.

Am Kap Palinuro, im Neapolitaniſchen, findet ſich eine Zuſammenführung von Knochen in einer Grotte, die auf dem äußerſten Punkte eines kleinen Gebirgszweiges der Apenninen liegt. Dieſer Umſtand ſcheint eine neue Beziehung zwiſchen den Knochenbreccien

und knochenführenden Höhlen zu begründen. Ihre Bindungsmasse ist grau oder braun; die Knochenbruchstücke sind mit Trümmern von grauem körnig-blättrigem Jurakalk gemengt.

Auf Corsica, in einiger Entfernung nördlich von Bastia und beiläufig 200 Meter über dem Meere, kommen Knochenbreccien mit röthlichem Bindemittel, als Ausfüllung von Spaltenräumen vor, welche einen bläulichen oder weislichen Kalkstein, die Felsart des dortigen Gebirges, durchsetzen. Mit den zerbrochenen Knochen liegen Bruchstücke körnig-blättrigen Kalksteins in der Breccie, welche an vielen Stellen mit Kalktuff zusammengekittet ist.

Bei Cagliari auf Sardinien ist das Bindemittel der Breccie erdig und zerreiblich, und die Knochentrümmer, welche dort kleinen Thierarten angehören, sind weit mehr in der Masse vorherrschend als das Bindemittel. Man bemerkt darin auch Bruchstücke eines Kalktuffes von weißlicher Farbe. Die Knochen gehören fast sämmtlich einer Art von Feldmäusen an, welche in Sardinien nicht mehr vorkömmt.

In Sizilien: Die Knochenbreccie von Maridolce, bei Palermo. Ihre geognostischen Verhältnisse sind sehr wenig bekannt, indeß scheinen sie eben so viel Aehnlichkeit mit den Knochenhöhlen als mit den Breccien zu haben.

In Dalmatien: Hier liegen die Knochenbreccien auf verschiedenen Punkten längst der adriatischen Küste zerstreut; ihr Bindemittel ist röthlich und eisenschüssig; sie füllen große vertikale und horizontale Klüfte aus (nach Sortis), und sind mit röthlichen Stalaktiten inkrustirt; die Höhlenräume der Knochenröhren sind mit Kalkspath ausgefüllt. Das nämliche röthliche tuffartige Bindemittel schließt eine Menge Marmorbruchstücke mit erhaltenen scharfen Kanten ein; von Seethierüberresten kömmt keine Spur darin vor.

Die Knochenbreccien von Cerigo haben ebenfalls ein ziemlich festes röthliches Bindemittel, allein man hat über ihre Lagerungsverhältnisse keine nähere Nachrichten.

Die fossilen Knochen von Concud, bei Teruel in Arragonien kommen, nach Bowles wiewohl sehr unvollkommner Beschreibung,

doch in ihrem Verhalten den übrigen Breccien aller Wahrscheinlichkeit nach sehr nahe, sowohl durch ihr röthliches Bindemittel, als durch die Steinmassen und Süßwasserconchilien, die sie einschließen.

Die Knochenbreccien im Veronesischen und von Ronca können nach der Art ihrer Verbindung von Knochen- und Jurakalk-Bruchstücken mit einem röthlichen Zemente sehr gut den übrigen zur Seite gestellt werden. Ihr Bindemittel hat mit den an demselben Orte vorkommenden vulkanischen Breccien, welche wir an einem andern Orte beschrieben haben[1], viele Aehnlichkeit, indem die Bestandtheile der letztern ebenfalls mit kristallinischen Kalktuff-Ausscheidungen verbunden sind; allein jene Knochenbreccien sind in höhlenartigen Räumen zerstreut oder selbst vergraben, und erscheinen nicht in Klüften oder Spalten, welche die Schichten durchschneiden, gleich jenen von Antibes. Auch dieses Vorkommen von Breccien also bildet, wie jene auf den Küsten von Dalmatien, am Kap Palinuro, ꝛc., gleichsam den Uebergang von den Knochenbreccien zu den Knochenhöhlen.

3. Eisenschüssige Breccien.

Wir bezeichnen mit dieser Benennung jene Art von Breccien, welche das nämliche geognostische Vorkommen und die nämliche Struktur wie die Knochenbreccien haben und sich von diesen nur durch ihr mehr eisenschüssiges Bindemittel und durch das häufig in großer Menge darin vorkommende Bohnerz unterscheiden, so daß man in diesen Breccien oft das beste und reichste Eisenerz gewinnt.

Sie kommen als Ausfüllungen von Klüften, Spaltenräumen und selbst auch Höhlen vor. Die Vertiefungen, in denen sie liegen, sind jederzeit mit der Oberfläche des Bodens in Verbindung; das sie beherbergende Hauptgestein besteht aus verschiedenen Kalksteinarten, vorzüglich aus Jurakalk; sie sind nie durch irgend eine

---

[1] Mémoire sur les terrains de sédiment supérieur et calcaréo-trappéen du Vicentin; 1 vol. in-4.°, Paris, 1823, pag. 6.

geschichtete Felsart, höchstens durch Alluvialgebilde bedeckt, und haben folglich ihrem ganzen Vorkommen nach mit den Knochenbreccien in Höhlen und Spaltenräumen die größte Aehnlichkeit und sind wahrscheinlich auch gleichzeitigen Ursprungs mit diesen. Zu Begründung dieser vollkommenen Aehnlichkeit fehlte bisher nichts weiter als das Vorkommen von Knochen darin, welche den Geschlechtern der Höhlenthiere angehören. Schübler[1] führt nun wirklich Zähne von Mastodonten, Rhinozeros, u. s. w., aus den Tagebauen von Bohnerz bei Salmandingen und auf den Höhen der Würtembergischen Alp an, und Necker-Saussure fand Knochen und Zähne des ursus spelæus in den Eisenerzgruben der nämlichen Formation in Krain, ꝛc. Ihre Seitenwände und Vertiefungen schienen wie von ätzenden Flüssigkeiten zerfressen, und das darin liegende Bohnerz, welches bisweilen auch in weit größern kugelförmigen Massen vorkömmt, scheint auf ähnliche Weise, wie der Erbsenstein von Karlsbad, Vichy, ꝛc., und durch eine analoge geologische Einwirkung, entstanden zu seyn.

Diese Breccien kommen vorzüglich auf den Hügeln und Rücken des Juragebirges in der Umgegend von Basel, Delemont, Lucel, im Kanton Aarau, ꝛc., vor.[2]

Vierte Gruppe. Clysmische plusiatische[3] Formationen.

Wir haben vielfach Anstand genommen, die hier besprochenen Gebilde den so modern scheinenden clysmischen Formationen beizu-

---

[1] **Alberti**, die Gebirge des Königreichs Würtemberg, ꝛc.; Stuttgard, 1826, p. 302.

[2] Man sehe hierüber die nähere Beschreibung des Verfassers über dieses Vorkommen in den Annal. des sc. nat., t. 14, p. 410, mit zwei Abbildungen über die Knochenbreccien von Antibes und die eisenschüssigen Breccien von Lucel, und den wichtigen Zusatz auf Veranlassung des Hrn. **Necker-Saussure**, ebendas., t. 16, p. 89, pl. 4, ꝛc.

[3] D. h. reiche. Bei dem von uns angenommenen Systeme einer trivialen und charakteristischen aber bedeutungslosen Nomenklatur ließ sich zur Bezeichnung dieser Formationen keine andere schickliche allgemeine

zählen, indem dieſe pluſiatiſchen Gebilde Mineralien mit ſich führen, welche ihrer Natur und ihren eben ſo einfachen als ſcharf begränzten Eigenſchaften nach in einer ſehr entfernt liegenden Periode, durch Mittel, welche uns eben ſo unbekannt als unbegreiflich vorkommen müſſen, entſtanden zu ſeyn ſcheinen, welche aber dem ungeachtet in ſo großer Menge darin liegen, daß ſie Gegenſtand einer bleibenden und Gewinn bringenden Ausförderung geworden ſind. — Unſere Ungewißheit hierüber wurde um ſo mehr durch die Betrachtung beſtärkt, daß ausgezeichnete Geologen von großer Erfahrung und bewährtem Forſchungsgeiſte entweder in ihren Darſtellungen von Gebirgsformationen dieſer Gebilde gar nicht erwähnten, oder den Metallen, welche darin vorkommen und bis jetzt noch nirgends anderswo gefunden wurden, eine ganz andere urſprüngliche Stellung anwieſen.

Man muß ſich indeß durch das Vorkommen der Sapphire, Spinelle, Zirkone, Diamanten, des Goldes, Zinnes, der Platina in dieſen Formationen nicht irre leiten laſſen; eben ſo wenig darf man dem allerdings ſonderbar ſcheinenden Umſtande zu hohen Werth beilegen, daß die Platina und die Diamanten bis jetzt noch nirgends anderswo, als gerade hier, gefunden worden ſind; vielmehr ſind zur richtigen Beſtimmung der geognoſtiſchen Stellung dieſer Gebilde zwei Umſtände, aber beide von großer Wichtigkeit, ins Auge zu faſſen. Erſtens nämlich, daß von allen dieſen eben genannten Mineralkörpern kein einziger in ſeiner urſprünglichen Lage ſich befindet und keinen Theil einer anſtehenden Gebirgsmaſſe ausmacht, und daß keiner derſelben in natürlichen Zwiſchenräumen einer Felsart kryſtalliſirt vorkömmt, ſondern daß ſämmtliche, in Körnern oder Kryſtallen hier vorfindliche Körper, ſo abgerieben oder abgeſtumpft als ihre verſchiedenen Härtegrade es geſtatten, in unzuſam-

---

Benennung auffinden. In dieſer Formation werden alle jene Stoffe gewonnen, welche die Menſchen als das Zeichen, und einige darunter, welche ſie ſelbſt als die Quelle des Reichthums betrachten. Die Diamanten, die am meiſten geſchätzten Edelſteine, die Sapphire, Spinelle, ꝛc., das Gold und die Platina kommen, wie wir ſehen werden, aus dieſer Formation.

menhängenden Maſſen zerſtreut liegen. Der zweite und wichtigſte Umſtand aber zur relativen Altersbeſtimmung dieſer Gebilde, iſt, daß ſie niemals durch eine Lage von Flötzgebirgen bedeckt vorkommen, welche man nach dem Stande unſerer heutigen Kenntniſſe wenigſtens weder für älter noch für gleichzeitig mit dem obern Flötzgebirge anzuſehen berechtigt wäre.

Die clysmiſchen pluſiatiſchen Gebilde beſtehen im Allgemeinen aus unzuſammenhängenden oder ſchwach aggregirten Maſſen von erdigen Stoffen, feinem Sande, Kies und zum Theil auch mehr oder weniger eiförmigen Geſchieben; letztere ſind jedoch ſeltener, mehr vertheilt, und machen ihrer Verbindung nach keinen weſentlichen Beſtandtheil derſelben aus, ſondern kommen mehr zufällig darin vor, wie noch einige andere Maſſen, von denen wir ſprechen werden.

Die eigentliche Baſis dieſer Bildung iſt gewöhnlich ein ſehr eiſenſchüſſiger Quarzſand. Er macht ziemlich mächtige und bisweilen ſehr ausgedehnte Lager aus, und erſcheint bald als Ausfüllung breiter, beinahe flöhlig liegender Thäler, bald auf großen und oft auch ziemlich hoch liegenden Ebenen, und bisweilen als Bedeckung niedriger und ſanft anſteigender Hügel. (Die Seifenwerke im Erzgebirge, in Sachſen, Böhmen, Kornwallis, u. ſ. w.)

Ihre Hauptbeſtandtheile ſind Körner und Geſchiebe von Milchquarz, Amethyſt, Jaspis, Phtanit (Kieſelſchiefer), Trappit, ſehr unreiner brauner und gelber Thoneiſenſtein, ſandiges Titaneiſen (Menakanit), granitiſcher und quarziger Sand und Kies.

Darin zerſtreut liegen Körner und Kryſtalle mit abgerundeten Kanten von Sapphir in allen Farben, etwas gemeiner Korund, Spinelle, Kriſoberylle, Topaſe, Hyazinthe und Zirkone, endlich Diamanten, wovon jedoch bis jetzt nur drei Fundorte bekannt ſind, nämlich Indien, Borneo und Braſilien.

Gold kommt ſtellenweiſe ziemlich häufig, aber ſtets in Körnern oder Blättchen darin vor; auch Platina mit den daſſelbe begleitenden Metallen, aber nur in Südamerika und in Aſien am Fuße des Urals; ferner Rutil und Anatas, Magneteiſenſtein, Eiſenglanz, Bohnerz und Zinnſtein.

Die ſparſam inne liegenden größern Geſchiebe von Ei- und ſelbſt auch Kopfgröße, beſtehen aus Diorit-, Syenit-, und auch Trappitgeſteinen.

Man könnte die pluſiatiſchen Gebilde nach den darin vorkommenmenden Edelſteinen oder Gemmen und Metallen in edelſtein- und metallführende abtheilen; da indeß eine Eintheilung dieſer Art keinen weſentlichen Charakter begründet, ſo verfolgen wir ſelbe nicht weiter.

Wiewohl die eben beſchriebene Bildung auf der Erdoberfläche ſehr verbreitet iſt, ſo beſitzt man doch nur nähere Kenntniß von ſolchen Vorkommen derſelben, welche werthvolle Mineralſtoffe einſchließen. Wir führen einige Lager dieſer Art nicht nur ihrer Berühmtheit halber an, ſondern auch um die eben entworfene allgemeine Charakteriſtik derſelben durch Beiſpiele zu erläutern.

Der zinnführende Kies (Zinnſeifen) ſcheint ſich etwas abweichend von den übrigen metallhaltigen Sandlagern zu verhalten, und erfordert daher eine beſondere Betrachtung. Dieſe Abweichung beſteht vorzüglich darin, daß er auf Anhöhen oder Gebirgsplateau's vorkömmt, und faſt ſtets auf Granit oder wenigſtens in geringen Entfernungen von dieſer Felsart und von den darin vorkommenden Zinn-Niederlagen liegt, ſo daß über den Urſprung des Hauptmetalls in den Zinnſeifen keine Ungewißheit bleibt.

In Frankreich befindet ſich an der Seeküſte bei Piriac, im Departement der untern Loire, eine Bank von loſen Geſteinsmaſſen, welche man zu den Alluvialgebilden gerechnet hat, und woſelbſt in einem Granitkieſe häufige Körner und Geſchiebe von Zinnſtein inne liegen, begleitet von Titaneiſen, Korund, Zirkon, Granaten, Kriſoberyllen und einigen Goldblättchen. Dieſelbe liegt theils auf Granit, welcher in einiger Entfernung davon Zinngänge führt, und theils auf dem Schiefergebirge, welches den Granit bedeckt.

Auch in Kornwallis liegt der zinnhaltige Granitſand auf dem zinngängeführenden Urgebirge und bedeckt 2 bis 20 Meter mächtig niedrige Hügel und den Thalboden an ihrem Fuße. Dieſe Ablagerungen gehören ſo ungezweifelt der clysmiſchen Formation an, daß man in ihrem obern Theile ſelbſt Säugethierknochen findet.

Die ſehr lange ſchon bekannten Seifenwerke in Sachſen finden ſich unter ähnlichen Verhältniſſen, wie die eben angeführten.

Merkwürdig iſt der Umſtand, daß das meiſte Zinn der indiſchen Halbinſel aus den clysmiſchen Formationen kömmt; die wichtigſten Punkte ſind bei Salergore und Pera. Dieſes Metall ſcheint daſelbſt von Thon und Thoneiſenſtein begleitet zu ſeyn.

In Südamerika endlich, bei Paraopeba, in der Capitanie von Minas-Geraes, führt man ebenfalls ein zinnhaltiges Sandlager an.

Die gegebenen Beiſpiele zeigen, daß die Zinnſeifen nicht jene Mannigfaltigkeit an Mineralien enthalten, welche die pluſiatiſchen Sandlager im Allgemeinen charakteriſirt, wiewohl ihre geognoſtiſchen Verhältniſſe zureichende Gründe an die Hand geben, um ſie mit den übrigen Gebilden dieſer Gruppe vereinigen zu können.

Die goldführenden Kies- und Sandlager der europäiſchen Flüſſe ſind nichts anders als ausgewaſchene Theile der metallführenden clysmiſchen Formationen, welche den von den Flüſſen durchſtrömten Boden der Thäler und Ebenen bedecken. Durch dieſe Auswaſchung wurde ein Theil der beigemengten erdigen Stoffe hinweggeführt. Die Zuſammenſetzung dieſer goldführenden Lager läßt ſich am beſten auf ſolchen Punkten abnehmen, wo ihres reicheren Gehaltes wegen eine Ausförderung und Waſchwerke betrieben werden.

In Aſien, am Fuße der Uralgebirge, in der Gegend von Ekatarinenburg, ꝛc., findet ſich in ziemlich mächtigen Lagern von Sand und mergligem Lehm Gold, und ſtellenweiſe auch Platina eingeſprengt. Diamanten hat man bis jetzt noch nicht darin gefunden, allein viele andere Gemmenarten, Stücke von Braunkohle, Thoneiſenſtein, Geſchiebe von Granit, Hornſtein, Agat, u. ſ. w. Dieſe Lager ſind von keiner anſtehenden Felsart, ſondern bloß von torfhaltigem Lehm bedeckt, welcher auf einigen Punkten Knochen von Säugethieren einſchließt; endlich auch von Torflagern und Alluvialmaſſen.

Der diamantenführende Kies in Indien kömmt ohngefähr unter den nämlichen Verhältniſſen vor, nur iſt er etwas mehr

eiſenſchüſſig und erhält ſtellenweiſe ſo viel Zuſammenhang, daß er zerſchlagen werden muß; allein wenn ſeine Lager auch noch ſo mächtig ſind, ſo iſt doch nie eine anſtehende Felsart darüber gelagert.

Die pluſiatiſchen goldführenden Gebilde im weſtlichen Theile von Afrika ſcheinen dem erſten Anblicke nach einige Ausnahmen der Regel zu begründen; denn man iſt, um zum Golde zu gelangen, genöthigt, 3 bis 4 Meter tiefe Schächte abzuſenken; allein dieſe Schächte durchſchneiden nichts als Kieslager, d. h., eine und die nämliche Bildung, welche in ihrem obern Theile das ſchwere Metall nicht mehr enthält, indem dieſes in größerer Menge ſich in den tiefer liegenden Schichten der unzuſammenhängenden Maſſe angeſammelt hat. Hier kommen auch Geſchiebe von Ei- bis zur Kopfgröße, ſo wie der für dieſe Gebilde charakteriſtiſche eiſenſchüſſige Sand ſehr deutlich vor.

Dieſelben Bildungen, nur weit reicher an verſchiedenen Arten Mineralien, finden ſich in Thälern und auf niedrigern Plateau's abgelagert in Braſilien und Columbien. Sie führen Diamanten, Gold und Platina, welche in dieſen Gegenden Südamerika's gewonnen werden.

Endlich hat man auch in Nordkarolina ähnliche und gleichfalls goldführende Ablagerungen gefunden.

Dieſe Beiſpiele[1] dürften zureichend ſeyn um unſere im Eingange des Artikels aufgeſtellte Bemerkung zu beſtätigen, daß alle dieſe pluſiatiſchen Gebilde der Epoche der clysmiſchen Formationen angehören, und nicht, wie man lange glaubte, aus bloß geſtörten und durcheinander geworfenen, aber nicht fortgeführten Schichten oder Felsarten beſtehen, welche ältern Formationen angehören.

Bohnerz. Das dieſer Formation angehörige Eiſenerz iſt nicht mit einem andern, ebenfalls Bohnerz genannten, zu verwechſeln, welches wir daher zum Unterſchiede von erſterem oolithiſches Eiſenerz nennen wollen.

---

[1] Nähere Nachrichten darüber in den Artikeln Diamant, Or und Platine des Dict. des sc. nat.

Das oolithiſche Eiſenerz kömmt in kleinen Körnern, höchſtens von der Größe eines Hirſekornes in den mittlern und vorzüglich in den untern Juraſchichten vor; das Bohnerz aus der clysmiſchen Epoche dagegen liegt ſtets an der Oberfläche und höchſtens von Alluvialmaſſen oder ebenfalls von clysmiſchen Bildungen bedeckt. Es wird gewöhnlich in weit größern ſphäroidiſchen oder knollenförmigen Körnern als das oolithiſche Eiſenerz gefunden, und beſteht aus Brauneiſenſtein. Bisweilen erſcheint es, wie wir oben geſehen, als Begleiter von metall- oder edelſteinhaltigen Kieslagern, die zu der nämlichen Epoche gehören und faſt immer eiſenſchüſſig ſind. Bisweilen auch, und dieß iſt beſonders der Fall wo es mit einer Art Selbſtſtändigkeit auftritt, bildet es die herrſchende Gebirgsart des Bodens und iſt nur von Thon, Mergel oder eiſenſchüſſigem thonigem Lehm begleitet. Es füllt für ſich allein, oder mit dieſen Maſſen gemengt, Vertiefungen der Oberfläche aus, dringt in offene Höhlen und Spaltenräume und bildet hier jene mehr oder weniger eiſenerzhaltigen eiſenſchüſſigen Breccien, von welchen wir bei dem Artikel der claſtiſchen Formationen geſprochen haben. Nirgends aber ſcheinen Seethier-Ueberreſte darin vorzukommen, welche man beſtimmt als gleichzeitig mit dieſer Bildung anſehen könnte.

Unter den eiſenſchüſſigen Breccien und den Bohnerzlagern, welche wir hier beſonders betrachten, findet kein weiterer Unterſchied Statt, als daß die letztern in mehr oder minder mächtigen Lagern verbreitet und auf verſchiedenen Höhen abgeſetzt, durchaus die nämliche Stellung einnehmen und unter völlig gleichen geologiſchen Umſtänden vorkommen wie die metallführenden Kieslager.

Die auf der Oberfläche vorkommenden Bohnerzlager des ſchweizeriſchen und franzöſiſchen Jura, von Berry, Breniguel, in dem Departement Lot-und-Garonne und an vielen andern Orten, ſcheinen uns ſämmtlich dieſer geognoſtiſchen Epoche anzugehören; allein wir rechnen nur jene mit Gewißheit dahin, welche wir ſelbſt geſehen und bereits oben, bei den eiſenſchüſſigen Breccien beſchrieben haben.

Das Bohnerz iſt von andern pluſiatiſchen Kiesbildungen darin

etwas verſchieden, daß es ſeine ſphäroidiſche Geſtalt nicht durch Fortführung, ſondern durch eine chemiſche Aktion erhalten hat, welche kurz vor oder nach ſeiner Entſtehung auf den Punkten ſeiner Verbreitung einwirkte.

Theoretiſche Reſultate aus der Betrachtung der clysmiſchen Formationen.

Die letzte allgemeine Kataſtrophe der Erde, welche das Meer in ſein heutiges Becken einſchloß, welche unſeren Kontinenten und großen Inſeln ihre heutige Geſtalt gab, ſcheint auf der Erdoberfläche mehrere, ihrer Art nach ſehr verſchiedene Erſcheinungen hervorgebracht zu haben, welche jedoch durch den gemeinſchaftlichen Charakter ihres Urſprungs und ihrer Gleichzeitigkeit mit einander verbunden ſind.

Es iſt alſo eine und dieſelbe Kataſtrophe, welche die großen Felsblöcke auf weite Entfernungen zerſtreute[1], Felſen von Hügeln und Thälern in großen Höhen, weit über unſerem heutigen Waſſerſtande durchfurchte, und Geſchiebe auf Plateau's oder in Ebenen zu ganzen Gebirgen zuſammenhäufte, welche an verſchiedenen Stellen in Thälern und Ebenen oder auf Anhöhen jene ſandigen Gold und Edelſteine führenden Maſſen abſetzte, wenn die örtlichen Verhältniſſe das Muttergeſtein jener Mineralien lieferten, die in dieſen zuſammengeführten Maſſen vorkommen; es iſt endlich ſtets die nämliche Kataſtrophe, welche die Ueberreſte großer Säugethiere hinwegführte und in Thalanſchwemmungen vergrub, welche die Höhlen und Zerklüftungen des Kalkgebirges mit Knochenbreccien anfüllte, wenn das Land dergleichen Thiere ernährte, oder Bohnerz darin abſetzte, ſobald die Umgebungen ſolches zu liefern vermochten.

---

[1] **Boué** ſagt bei Anführung einer Abhandlung von **Hausmann** über die zerſtreuten Felsblöcke: „Dieſe Erſcheinung iſt das Reſultat einer ge„waltſamen Kataſtrophe, welche die nördliche Erdhälfte in der letzten Periode „ihrer allgemeinen Umwälzung erlitt.“ (Bull., Férus., 1828, tom. 13, pag. 192.)

Die letzten Zuckungen dieſer großen Kataſtrophe ließen die Schalen noch heutzutage lebender Mollaskenarten auf Höhen von 30 bis 80 Meter über dem Meere zurück.

Dieſelbe Epoche brachte Thieren den Tod, welche damals einen großen Theil der bewohnbaren Erdoberfläche bedeckten, und ſchaffte ihre Kadaver theils in das Becken und die Zuflüſſe des Eismeeres, wo ſie gefroren und ſich erhielten, theils in die Meere der gemäßigten und heißen Zone, wo ſie bald zerſtört und unter Schuttmaſſen vergraben wurden, indem ihre Knochen ſich noch bis gegenwärtig erhielten.

Noch ſteht uns keine hinreichende Anzahl Beobachtungen und ſelbſt keine einzige wichtige und auffallende Erfahrung zu Gebote, um uns über die Natur jener wäſſerigen Flüſſigkeit zu belehren, welche alle dieſe Stoffe fortgeführt und die angegebenen Erſcheinungen hervorgebracht hat; denn es wird kaum einem Zweifel unterliegen, daß die fortführende Gewalt von einer in Bewegung geſetzten flüſſigen Maſſe herrühre: beſtand dieſelbe aber aus ſüßem oder Seewaſſer? Im erſten Falle, kam dieſe Waſſermaſſe vom Himmel oder aus dem Innern der Erde? Waren die Klüfte und offenen Höhlungen der Erdrinde, gleichviel ob ſie in Kalk oder in Granit ſich befanden, nicht ein Theil der Kanäle, woraus dieſe Flüſſigkeit ſich in Strömen auf die Erdoberfläche ergoß?

Die Kalkgebirgsketten des Jura und der Alpen ſcheinen noch heutzutage in ihren Klüften, Höhlen, Vertiefungen und unterirdiſchen Kanälen die von jenen Strömen genommene Richtung ſo wie ihren Austritt anzuzeigen. Die tiefen und engen Golfs oder Fiords in Schottland, Norwegen und Finnland[1], welche ſo tief in das feſte Land eindringen, ſcheinen ebenfalls Spuren der Austrittsöffnungen ſolcher Ströme an ſich zu tragen; indeß ſind dieſe Klüfte gegen-

[1] In der Charte von Finnland, welche **Moritz von Engelhardt** mit ſeinem Werke: Darſtellungen aus dem Felsgebäude Rußlands, 1ſtes Heft, Berlin 1820 bekannt gemacht hat, iſt dieſes Verhalten auf das deutlichſte dargeſtellt.

wärtig durch angeſchwemmte Maſſen und durch die großen Verwerfungen wieder geſchloſſen, welche durch eine ſolche Waſſerfluth entſtehen mußten.

Oder war es vielleicht der Fall, daß das heutige Meer, welches dazumal noch einen Theil der Kontinente bedeckte, ſich plötzlich zurückzog, indem es entweder durch große, im Innern des Erdkörpers geöffnete Räume verſchlungen wurde, oder indem es durch plötzliche Erhebung der Länder ſchnell zurücktrat und ſich nach verſchiedenen Richtungen vertheilte?

Welche Hypotheſe auch immer zur Erklärung der Hauptſache angenommen werden wolle, ſo bleiben ſtets noch eine Menge geologiſcher Erſcheinungen unerklärt, welche aus beſonderen und lokalen Urſachen hervorgingen, die indeß eben ſo gut, nur mittelbar mit der nämlichen Hauptkataſtrophe in Verbindung ſtehen, und folglich auch der nämlichen geologiſchen Epoche, nämlich der Entſtehung der clysmiſchen Formationen zugerechnet werden müſſen.

Fünfte Klaſſe. Yzemiſche[1] oder Flötz-Formationen.[2]

Dieſer mächtige und weit verbreitete Theil unſerer Erdrinde zeigt ſowohl im Großen als im Kleinen eine ſehr deutliche Schichtung. Alle Formationen dieſer Klaſſe tragen dieſes Kennzeichen ihrer Struktur auf die beſtimmteſte Weiſe, wie ſie nirgends anders gleich deutlich erſcheint; hier treten die ſchichtenweiſe, oder in der Reihenfolge abgelagerten Formationen am allgemeinſten und mit den wenigſten Abweichungen und Unregelmäßigkeiten auf.

Die hie und da vorkommenden ungeſchichten Felsarten erſcheinen entweder nur ſelten und ſehr beſchränkt, wie der Gyps und einige Dolomite, oder ſie ſind, wie die Ophiolite und Porphyre, von den geſchichteten Felsarten durch ihre Bildungsweiſe und ſelbſt durch ihre Stellung völlig verſchieden, wie wir bei dem Artikel über dieſe Felsarten näher unterſuchen werden.

Die zu dieſer Formationsklaſſe gehörigen Felsarten laſſen ihrer Textur und Struktur nach, mit Ausnahme des Gypſes, Dolomites und Steinſalzes, eine mechaniſche Bildungsweiſe wahrnehmen, d. h., ihre Beſtandtheile hatten ſich größtentheils nicht in dem Zuſtande chemiſcher Auflöſung befunden, ſie waren vielmehr in der Flüſſigkeit bloß mechaniſch vertheilt und wurden von derſelben je nach dem Grade ihrer Feinheit mehr oder weniger langſam abgeſetzt.

Wiewohl die meiſten Felsarten der yzemiſchen oder Flötzformationen auf die eben bemerkte Weiſe, durch mechaniſchen Niederſchlag, gebildet wurden, ſo kommen doch auch einige in dieſer Reihe vor, welchen eine Entſtehung durch eigentlich chemiſche Auflöſung und Ausſcheidung oder mittelſt irgend einer andern chemiſchen Prozedur

---

[1] Die größte Maſſe dieſer Formationen iſt durch mechaniſchen Niederſchlag entſtanden. Sie enthalten zwar auch Felsarten von kryſtalliniſcher Struktur (Gyps, Dolomit, Steinſalz), aber nur in ſehr geringer Quantität.

[2] Flötz- und tertiäre Gebirge.

nicht abgeſprochen werden kann, und andere dagegen, welche, wie die Gompholite, Puddingſteine, Breccien und der Pſephit, durch bloße mechaniſche Zuſammenführung ihrer Beſtandtheile hervorgebracht wurden.

In dieſen Formationen und in inniger Verbindung mit ihren Felsarten finden ſich die meiſten organiſchen Ueberreſte, beſonders aus der Klaſſe der Schalen-Weichthiere. Die Gegenwart dieſer Ueberreſte gibt uns ein bequemes und ſicheres Mittel an die Hand, dieſe Formationen in ihrer verſchiedenartigen Zuſammenſetzung mit Sicherheit zu erkennen, und folglich auch iſolirt ſtehende Felsarten derſelben richtig zu beſtimmen.

Wir haben ſo eben erwähnt, daß die yzemiſchen Formationen einen der mächtigſten Beſtandtheile der Erdrinde ausmachen. Die dahin gehörigen Felsarten ſind eben ſo zahlreich als manchfaltig, und geben daher Stoff zu den wichtigſten und verſchiedenartigſten Betrachtungen; weshalb wir uns, um ihre Geſchichte mit größerer Klarheit entwickeln zu können, genöthigt ſehen, dieſelben vorerſt in mehrere große Gruppen oder Ordnungen zu bringen und ihre Gränzen zu beſtimmen.

Dieſe Gränzen aber ſind keineswegs willkührlich, ſie gründen ſich auf die noch vorhandenen Spuren großer in verſchiedenen Epochen auf der Erdoberfläche Statt gefundener Umwälzungen, wobei jedesmal zweierlei, oft ſehr deutlich charkteriſirte Arten von Einwirkungen vorhanden waren. Die eine dieſer Einwirkungen giebt ſich kund durch eine allgemeine und konſtante Abweſenheit des Parallelism der Schichtung und durch eine ausgezeichnet hervortretende Veränderung der Geſteinsbeſchaffenheit, und mehr noch der Textur. Die andere iſt in den organiſchen Weſen begründet, welche zu jener Zeit auf der Erdoberfläche oder in den Meeren lebten; es ſcheinen durch dieſelbe gewiſſe Arten völlig zerſtört und andere dafür gebildet oder umgewandelt worden zu ſeyn, welche nach dieſen großen geologiſchen Ereigniſſen lebten.

Wir beſchränken uns darauf, das geſammte Syſtem der yzemiſchen Formationen in drei Ordnungen zu theilen. Es wäre vielleicht

möglich, unſeren Klaſſifikations-Prinzipien gemäß die Zahl dieſer Abtheilungen in der Folge noch zu vermehren; für gegenwärtig indeß mögen ſie hinreichend erſcheinen, und man wird hiebei bemerken, daß, wenn gleich den hier entwickelten Charakteren kein abſoluter Werth zugeſprochen wird, doch die nachfolgenden Ordnungen durch eine Verbindung ziemlich vieler und wichtiger Kennzeichen ſcharf genug von einander getrennt ſind.

Erſte Ordnung. Yzemiſche thalaſſiſche[1] Formationen oder obere Flötzgebirge.

Dieſe Gebilde erſtrecken ſich ausſchließend von den letzten antediluvianiſchen Flötzgebirgen bis zur Kreide; weder die Alluvial- noch die clysmiſchen Formationen gehören dahin.

Ihre Bildungsweiſe iſt beinahe ganz mechaniſch, häufig ſelbſt ein grober Abſatz. Auf chemiſchem Wege ſind keine Felsarten der dahin gehörigen Formationen entſtanden, als der Travertin, die Mühlſteine (meulière) und andere kieſelerdige Gebilde und der Gyps.

Die darin vorkommenden organiſchen Ueberreſte, und beſonders die bis gegenwärtig noch ohne Ausnahme eingetretene Abweſenheit mehrerer Geſchlechter und einer großen Anzahl von Thieren gewähren eine vollkommene Charakteriſtik dieſer geognoſtiſchen Epoche. Die charakteriſtiſchen organiſchen Ueberreſte, welche nicht ohne Unter-

---

[1] Oder Meeresbildung. Synonyme: Terrains tertiaires; Mergelkalk nach von Hoff. Wir geben ſolchen beinahe bedeutungsloſen Beiworten den Vorzug, um nicht durch die Wahl von Benennungen, welche eine Ordnung oder Zahl in der Reihenfolge ausdrücken, wie z. B. tertiäre oder obere, ſpätere Veränderungen oder Diskuſſionen zu veranlaſſen. Auf dieſe Bemerkung hin könnte man indeß die unten vorkommende Benennung Süßwaſſer-Formation tadeln; allein wir beziehen uns dießfalls auf unſern ausgeſprochenen Grundſatz, nicht alles mit einem Worte ausdrücken zu wollen, ſondern nur die allgemeine und vorherrſchende Beſchaffenheit der Gruppen zu bezeichnen. Man ſehe was über die geologiſche Nomenklatur in der Einleitung geſagt worden.

ſchied in allen Theilen dieſer ganzen Formation verbreitet ſind, geben wir in einer Ueberſicht der dahin gehörigen Geſchlechter und Arten in den Tafeln Nro. 4, 5, 6 und 7.

Von Säugethieren vorzüglich Pachydermen und fleiſchfreſſende, Vögel, Cetaceen oder fiſchartige Säugethiere, Reptilien aus allen Ordnungen, vorzüglich aber ſeeſchildkrötenartige, Fiſche, Cruſtaceen, ſehr ſelten einige Inſekten, und unter den Zoophyten Fungiten und Orbilloliten.

Unter den Schalenweichthieren beſonders jene Gattungen, welche man gewöhnlich mit dem Beinamen littorale bezeichnet, namentlich Ceriten, Fuſusarten, Cytheräen, Archen, Nummuliten, und endlich eine Menge Gattungen und Arten, von denen bereits mehr als zwölfhundert bekannt ſind, ſo daß die negativen Charaktere leichter auszudrücken ſind als die poſitiven; indeß gilt für alle dieſe nur bloße Vermuthung, und eine einzige direkte Beobachtung würde dieſelben jeden Augenblick ihres abſoluten, wenn gleich nicht ihres relativen Werthes berauben.

Bis gegenwärtig hat man jedoch in dieſer Formation keine Trilobiten, Orthozeratiten, Produktus, Spirifer, Inoceramen, Catillen, Ammoniten, Belemniten in natürlicher Lage, d. h., einer ſolchen, welche andeutet, daß ſie daſelbſt gelebt haben, gefunden, obſchon die letztern Teſtaceen in der unmittelbar darunter liegenden Formation ſehr häufig vorkommen.

Die foſſilen Vegetabilien gewähren nicht weniger wichtige Charaktere; ſo ſind die Phylliten oder Blätter von Dykotyledonen, die Palmenſchäfte und verſchiedene Früchte aus dieſer Familie hier ſehr gemein; mehrere darunter finden ſich ausſchließend in dieſer Abtheilung der yzemiſchen Formationen, die wahren Farrenkräuter aber nur ſehr ſelten. Schäfte von Calamiten, Lycopodien, Cycadeen, u. ſ. w., hat man noch niemals darin geſehen.

Dieſe Formation iſt ſehr deutlich geſchichtet; untergeordnete Lager erſcheinen ſelten. Die Schichtung der verſchiedenen Theile iſt gewöhnlich parallel und horizontal.

Dieſelbe bildet nur Hügel, kleine Berge und Plateau's von geringer

Höhe, welche der Regel nach neunhundert Meter nicht überſchreiten; in einigen beſondern Fällen ſcheint ſie jedoch eine Höhe bis zu 2500 Meter erreicht zu haben.

Die Abhänge dieſer Hügel ſind gewöhnlich ſanft anſteigend, und wenn Terraſſen und Abſtürze vorkommen, ſo ſind ſie von geringer Höhe.

Die thalaſſiſche Formation iſt über den ganzen Erdball verbreitet; doch kennt man bis gegenwärtig mit voller Gewißheit nur einige wenige Punkte ihres Vorkommens in Amerika und Aſien. Sie bedeckt nie eine große Landſtrecke in ununterbrochenem Zuſammenhange, ſondern erſcheint nur inſelartig oder in Becken abgelagert. Die Becken von Paris und London, die ſubapenniniſchen Hügel geben die deutlichſten Beiſpiele dieſer Formationen in ihrer größten Ausdehnung.

Die thalaſſiſchen Gebilde ſind im allgemeinen kalkig, ſandig und merglig; ſie führen kein wahres bauwürdiges Erzlager und enthalten ſelbſt oberhalb des plaſtiſchen Thones keine metalliſche Schwefelverbindung von nur einiger Bedeutung.

Die wenigen ſchwefelkieſigen und eiſenſchüſſigen Erze, welche in dieſen Thonlagern gefunden werden, ſind in knollenförmigen Parthien oder kleinen unterbrochenen Lagern darin eingeſtreut. Gänge kommen durchaus nicht vor, weder ſteinartige noch metalliſche; ſtellenweiſe dagegen zwiſchen einigen ihrer Schichten Lager von foſſilem Brennſtoffe, welcher ausſchließend zur Braunkohle gehört.

Auch ziemlich ausgedehnte Spaltenräume, Kanäle oder ſenkrechte Oeffnungen und einige Höhlen finden ſich darin, jedoch ſelten.

Die foſſilen organiſchen Körper, namentlich die Schalthiere, kommen gewöhnlich in zuſammenhängenden Lagern vor, welche bisweilen nur aus einer einzigen vorherrſchenden Art beſtehen. Bisweilen ſind es Cytheräen, wie in den Mergeln welche dem Gypſe untergeordnet ſind, bisweilen Auſtern, Ceriten, Lucinen, Corbulen, Turritellen; Nummuliten, ꝛc. Die Muſcheln ſind auf eine Weiſe umgewandelt, welche man gewöhnlich calcinirt nennt. Hie und da trifft man auch welche in Kieſelerde verſteinert, allein es iſt mehr ihr Kern als ihre Schale, welche dieſe Beſchaffenheit angenommen hat.

Soviel von den allgemeinen Betrachtungen, zu welchen uns das Syſtem der obern yzemiſchen Formationen veranlaßte. In der nachfolgenden Darſtellung werden wir ihre einzelnen Gruppen und Felsarten ſo wie ihre gewöhnliche Aufeinanderfolge beſchreiben.

Allgemeine Bemerkungen über die thalaſſiſchen Formationen.

Es ſcheint uns am Platze, vor der Beſchreibung der einzelnen Gruppen dieſer Formation darauf zurückzukommen, was wir in vorliegendem Falle und in ähnlichen unter Lokalbildung verſtehen, und bei dieſer Gelegenheit darzuthun, daß das, was man über die Ablagerung dieſer Formation in Becken geſagt hat, vollkommen mit den Anſichten übereinſtimmt, welche Hr. **Cuvier** und der Verfaſſer lange vorher ſchon ausſprachen, ehe man dieſe Ablagerungsweiſe für neu, und gewiſſermaßen für einen Einwurf gegen unſere Klaſſifikation der Pariſer Formation anſah: endlich haben wir in Erinnerung zu bringen, daß wir damals ſchon die von dem berühmten Lehrer in Freyberg aufgeſtellte Eintheilung der verſchiedenen Arten von Lagerung, welche er Lokalbildung, zerriſſene und Beckenbildung nannte, erkannt und ſelbe ganz auf die pariſer Formationen angewandt haben.

Wir ſind daher übereinſtimmend mit **Cuvier** der Meinung, daß die ſogenannten tertiären Formationen, wovon das pariſer Becken das deutlichſte und bekannteſte Beiſpiel liefert, nicht als Lokalbildung im wahren Sinne des Wortes betrachtet werden können, d. h. als ſolche, welche nur etwa auf zwei oder drei Punkten der Erdoberfläche vorkommen, wie z. B. der Topasfels von Schneckenſtein, die diamantenführende Gebirgsart, der erdige Phosphorit von Eſtramadura, u. ſ. w.; ſondern als eine beinahe über die ganze Erde verbreitete Bildung, welche, ſtatt große Landſtrecken im Zuſammenhange zu überdecken, in einzelnen Becken abgelagert iſt, die aber vielleicht keine geringere Ausdehnung beſitzen, als weit ältere Formationen; wiewohl in der Geologie als ziemlich allgemeine Regel gilt, daß die Gebilde um ſo weniger ausgedehnt erſcheinen, je mehr

ſie oben auf liegen. — Dieſe Becken ſind ſonach bei weitem nicht ſo klein und ſo wenig verbreitet, als man bei der erſten Erwähnung derſelben wohl glauben möchte.

Wir wiederholen alſo mit vielen andern Geologen, daß die ſogenannten tertiären Formationen keine lokale, ſondern eine gewöhnlich in Becken ſich zeigende vorkommende Bildung ſind; daß indeß auch Ausnahmen dieſer Regel vorkommen, gleichwie denn die ſubapenniniſchen Hügel, welche zu beiden Seiten der Apenninen hieraus beſtehen, keineswegs das Anſehen eines Beckens beſitzen.

Zweitens: in allen Becken kömmt das nämliche Syſtem von Felsarten vor, ſey es nun vereinigt, oder verſchieden gruppirt oder abgetheilt. Dieſe Beobachtung iſt nicht beſtritten, und wir haben eine ſo große Menge tertiärer Bildungen in Frankreich, Deutſchland, Italien und England geſehen, und Muſterſtücke davon geſammelt, daß wir dieſe allgemeine Regel mit einiger Autorität aufſtellen zu dürfen glauben.

Drittens, und dieſe noch auffallendere Thatſache iſt eben ſo wenig angefochten: die hieher gehörigen Formationen, welche durch ihre Lage und die Verbindung ihrer Felsarten ſo gut charakteriſirt erſcheinen, ſind es noch mehr durch ihre organiſchen Ueberreſte; allein nicht durch die Ueberbleibſel von dieſer oder jener Thierart oder Gattung, ſondern durch den Geſammtüberblick, durch das ganze Syſtem dieſer Ueberreſte. Hieraus entſpringt ein allgemeiner Charakter, der ſich nur durch eine vollſtändige Aufzählung und Vergleichung der hier vorkommenden Arten auffaſſen läßt, wie dieß mit allen Verſchiedenheiten oder Verbindungen der Fall iſt, die man natürliche[1] nennt; ſo daß, wenn man einen Haufen Verſteinerungen aus der Kreide, ſelbſt mit Einmengung einiger Ceriten, Lucinen, ꝛc., und eben ſo einen Haufen Verſteinerungen aus tertiären Bildungen,

[1] Wenn man auf eine ganz beſtimmte und genaue Weiſe anzugeben hätte, worin der phyſiſche Unterſchied zwiſchen den Bewohnern der Provence und der Normandie beſtehe, ſo würde vielleicht jedes angeführte Kennzeichen beſtritten werden können; dem ohngeachtet indeß, wo iſt ein ſo unvollkommener Beobachter, welcher bei dem Anblicke zweier Regimenter, wovon

ſelbſt mit einigen beigemengten Ammoniten, Belemniten und Gryphiten (was jedoch, ſo viel uns bekannt, noch nicht vorgekommen iſt) zuſammen legen würde, ſo würde wohl jeder etwas geübte Geologe hier auf der Stelle zwei verſchiedene Formationen aus beiden Haufen erkennen und ihren verſchiedenen Urſprung hiernach näher bezeichnen.

Durch dieſes allgemeine Anſehen gleichen ſich alle bekannten tertiären Formationen; es iſt eine Vielzahl von Beziehungen ihrer organiſchen Ueberreſte, geſchöpft aus dem Vergleiche mit denen anderer Formationen, welche ſie charakteriſirt, nicht aber eine trockene Aufzählung der Gattungen und Arten; es ſind dieſe allgemeinen Züge, welche eine gemeinſchaftliche Epoche, gemeinſchaftliche Verhältniſſe ihres Urſprungs bezeichnen.

Wir haben nie geſagt, daß die verſchiedenen Felsarten dieſer tertiären Bildungen und ihre organiſchen Ueberreſte ſtets alle in jedem Becken vorkommen und unverändert die nämliche Ordnung ihrer Aufeinanderfolge, ihre Beſchaffenheit, u. ſ. w., beibehalten müſſen. Eben ſo wenig haben wir behauptet (und wenn es der Fall geweſen wäre, ſo würden wir eine zu allgemeine und weder aus unſern Arbeiten noch aus dem regelmäßigen Vorkommen dieſer Formationen reſultirende Folgerung entſchieden zurücknehmen), daß die dahin gehörigen Felsarten nicht nach den lokalen Einflüſſen ihres Vorkommens bedeutende Abweichungen in ihrer Zuſammenſetzung zu bieten vermöchten, ſo daß ſie, z. B., mehr Glimmer und Thon in den Apenninen, und mehr Sand und Glimmer in der Schweiz, mehr Kalk und Mergel in Frankreich und England führen; auf einem Punkte Gyps, auf dem andern Mergel ohne Gyps; ſo plaſtiſchen Thon im Becken von Paris, welcher in andern Becken ganz fehlt; mächtige und feſte Maſſen von Braunkohle in der Provençe und dagegen nur Spuren davon im pariſer Becken, u. ſ. w. Von dieſen Braunkohlen

---

eines bloß aus Provencalen, das andere aus Normannen beſtünde, nicht augenblicklich von der phyſiſchen Verſchiedenheit dieſer beiden Truppenhaufen überraſcht ſeyn würde? Hierin beſteht der Unterſchied zwiſchen einer abſoluten und einer aus nümeriſchen Beziehungen abgeleiteten Charakteriſtik.

haben wir allerdings angeführt, daß wir ſelbe bei allen tertiären Gebilden, welche wir zu unterſuchen Gelegenheit fanden, ſtets nur in ihrem unteren Theile gefunden haben, ohne jedoch behaupten zu wollen, daß ſie nirgends anderswo vorkommen könnten.

Unſere gegebenen allgemeinen Anſichten über die tertiären Gebirge werden alſo in der Art, wie wir ſie ausgeſprochen haben, nämlich als Reſultate wirklicher genauer Beobachtungen und des gewöhnlichen Verhaltens dieſer Bildungen in ihrem vollen Werthe beſtehen; dieſe auf der ganzen Erde in mehr oder weniger ausgedehnten und deutlich begränzten Becken vorkommenden Ablagerungen werden ſich allenthalben durch die Beſchaffenheit ihrer Felsarten im allgemeinen, und durch den Geſammtcharakter ihrer eingeſchloſſenen organiſchen Ueberreſte ſehr deutlich erkennbar zeigen, und folglich eine allgemeine, in einer und derſelben geognoſtiſchen Epoche entſtandene Bildung andeuten, welche vielleicht auf der größern Hälfte der ganzen Erdoberfläche durch gleiche Urſachen und unter ähnlichen Umſtänden hervorgerufen wurde.[1]

Indem wir daher unſere Unterſuchung über die oberen yzemiſchen Formationen in ihrer Zuſammenſetzung nach einzelnen Gruppen verfolgen, wollen wir weder behaupten, daß ſelbe ſtets und unverändert aus den nämlichen Felsarten beſtehen, noch daß ſie allenthalben ganz in der nämlichen Aufeinanderfolge, wie hier angegeben, vorkommen; vielmehr beſchränken ſich unſre Angaben nur auf diejenigen Verbindungen und diejenige Ordnung, welche man am häufigſten und gewöhnlich wahrgenommen hat.

---

[1] Die modernen Laven, trotz aller Abweichungen im Kleinen ſo ähnlich unter einander im Großen, und ſo ſehr verſchieden von den Baſalten und Trachyten der antediluvianiſchen Welt; dieſe Laven, welche ſtets innerhalb weit ſchärfer bezeichneter Gränzen, als ſelbſt die tertiären Gebirge ſich verbreiten, aber ebenfalls in allen Theilen der Welt vorkommen, ſind eine derjenigen Erſcheinungen, welche wir als das deutlichſte Beiſpiel zur Erklärung der Vorſtellung wählen können, die wir von einer geognoſtiſchen Epoche mit ihren zuſammenhängenden Urſachen und begleitenden Umſtänden hegen.

Erſte Gruppe. Epilymniſche Formationen.[1]

Eine genaue Ausſcheidung der Gränzlinie zwiſchen dem, der Saturnusperiode angehörigen Theile dieſer Formation von jenem der Jupitersperiode iſt ſehr ſchwierig, da beide häufig aus Kalktuff von gleicher Beſchaffenheit und Textur beſtehen. Eine ſolche Ausſcheidung wird unter manchen Umſtänden ſelbſt völlig unmöglich, wie dieß oft bei allen Naturerſcheinungen der Fall iſt. Allenthalben giebt es unmerkliche Uebergänge, welche eben ihrer Allgemeinheit halber nie als Einwurf gegen eine gegebene Eintheilung gebraucht werden können.

Das obere Süßwaſſergebilde iſt das jüngſte der yzemiſchen Formationen; es iſt nur durch clysmiſche oder Alluvialgebilde, niemals aber durch eine Meeres- oder Flötzbildung bedeckt[2]. Daſſelbe geht in ſeinem oberen Theile bisweilen in die lehmigten Alluvialgebilde über.

In jenen Ländern, wo zwiſchen dieſem Süßwaſſergebilde und jenem, welches wir das mittlere oder paläotheriſche nennen, noch eine

---

[1] Synonyme: Terrains lacustres supérieurs; *Upper fresh Water-formation*; Tertiäre Süßwaſſerbildung, **Boué**; Jüngſte Süßwaſſerbildung, **Keferſtein.** Der letztgenannte Gelehrte zählt ſie den Alluvialgebilden bei, welcher Anſicht wir jedoch keineswegs beipflichten.

[2] **Desnoyers** ſcheint nur eine clysmiſche Meeresformation gekannt zu haben, und zwar jene, welche die engliſchen Geologen mit dem Namen *crag* bezeichnen, beſtehend aus unermeßlichen Anhäufungen von zuſammengeſchwemmten und abgeriebenen Seemuſcheln, mit darunter gemengten Ueberreſten großer Säugethiere, welche bisweilen auch Spuren ihres Aufenthaltes im Meere an ſich tragen, und hiedurch anzudeuten ſcheinen, daß daſſelbe alle thalaſſiſchen und auch die epilymniſchen Gebilde bedeckt habe. **Desnoyers** unterſucht dieſe Bildung beſonders in den Theilen des Loire-Beckens, welche zu den Provinzen Touraine und Anjou gehören. (Man ſehe das oben über den muſchelführenden Falun Geſagte.)

Dieſe merkwürdige Beobachtung ſcheint übrigens unſere aufgeſtellte Regel, daß noch keine Meeres-Flötzbildung auf der epilymniſchen Formation ruhend befunden worden ſey, wenigſtens nicht in dem Pariſer Becken und an allen übrigen Punkten, wo dieſes Süßwaſſergebilde mit gleicher Deutlichkeit vorkömmt, nicht zu entkräften.

Meeresbildung dazwiſchen liegt (ohne Rückſicht auf ihren Urſprung), iſt die untere Gränze der epilymniſchen Formation leicht zu beſtimmen. Alle über dieſer Meeresablagerung oder nur über dem knochenführenden Gypſe befindliche obere Süßwaſſerbildung gehört dahin. Aber auf der größeren Mehrzahl von Punkten, wo dieſe Meeresbildung nicht vorkömmt, geht die epilymniſche Formation in die paläotheriſche über und tritt mit ihr in innige Verbindung. Man hat alsdann keine andere Unterſcheidungsmerkmale als jene, welche aus den organiſchen Ueberreſten und aus der Geſteinsbeſchaffenheit hergenommen ſind und dieſe ſind, in vorliegendem Falle, zumal das letztere, wenig charakteriſtiſch.

In der epilymniſchen Formation kommen zweierlei, häufig mit einander vermengte Felsarten vor, welche wir jedoch hier jede für ſich betrachten wollen; es ſind Mergelkalkſteine mit thonigen oder kalkigen Mergeln, und kieſelerdige Felsarten.

1. Travertin oder Kalktuff von feinem Korne und beinahe dicht, von weißer oder gelblicher Farbe; es iſt der alte Travertin.

2. Kalktuff von blättriger Struktur (Stalaktiten und Stalagmiten).

Dieß ſind unter den Kalkſteinen dieſer Varietäten diejenigen, welche durch ihre Stellung andeuten, daß ſie vor der Jupiters- oder heutigen Epoche entſtanden ſind.

Man beſitzt wenig ganz authentiſche Beiſpiele ihres Vorkommens.

Als dahin gehörig können die Travertinlager von Colla bei Siena betrachtet werden, indem ſie ihrer hohen Lage nach, auf dem Gipfel eines Hügels unmöglich durch das Anſchwellen unſrer heutigen Gewäſſer überſchwemmt werden konnten, und eben ſo wenig eine ſo hoch gelegene inkruſtirende Quelle vorhanden iſt.

Auch die über dem Sande und folglich auch über dem Gypſe des pariſer Beckens liegenden Süßwaſſerkalke rechnen wir dahin.

Der Mergelkalk, der Kalkmergel und Thonmergel ſind wenig von einander verſchieden; indeß enthält der erſte beinahe gar keinen Thon, zerfällt aber leicht an der Luft. Der zweite zerfällt noch leichter und enthält Thon; der dritte enthält mehr Thon als

Kalk, er bildet jene thonige Felsart, welche gewöhnlich als Begleiter des Mühlſteingebildes auftritt.

Der Travertin und der merglige Süßwaſſerkalk ſind an einem Umſtande erkennbar, der faſt nie fehlt, wenn auch ihre Geſteine noch ſo dicht vorkommen, nämlich ſie enthalten ſehr feine röhrenförmige Höhlungen, bisweilen gekrümmt und unterbrochen, gewöhnlich in perpendikulärer Richtung auf die Schichtungsoberfläche und ungefähr parallel unter ſich; ſie haben ganz das Anſehen von Kanälen, welche von Gasblaſen, die durch eine zähe Flüſſigkeit durchgehen, gebildet worden. Dieſe Höhlungen ſind bisweilen mit einem grünlichen Ueberzuge bedeckt oder mit zerreiblichem Mergel ausgefüllt.

Die übrigen Felsarten dieſer Formation beſtehen entweder ganz oder doch großentheils aus Kieſelerde; ſie ſind:

1. Der Kieſelkalk, aus beiden Beſtandtheilen gemengt; er kömmt in der obern Formation nur ſehr beſchränkt und undeutlich vor.

2. Der Mühlſteinquarz, die herrſchende und charakteriſtiſche Felsart in dem pariſer Becken. Er liegt in unregelmäßigen, unterbrochenen und zertrümmerten Bänken in Thonmergel und mergligem Sande. Man findet zwei Abarten deſſelben, welche ſtets in der nämligen Lage vorkommen: eine obere dichte, mit gekrümmten röhrenförmigen Kanälen, wie wir eben vom Mergelkalk erwähnten, mit zahlreichen Ueberreſten und Steinkernen von Süßwaſſermuſcheln. Die Steinkerne und ſelbſt die Schale der Muſcheln beſtehen aus Kieſelerde; ihre Höhlungen ſind bisweilen mit kleinen Quarzkryſtallen beſetzt, was eine vollſtändige Auflöſung der Kieſelerde haltenden Materie andeutet. Die zweite Abart iſt die untere und poröſe, ſie iſt von mehr röthlicher Farbe als die obere und gewöhnlich leer von organiſchen Ueberreſten.

Conſtant Prévost bemerkte ſehr gut, daß der dichte muſchelhaltige Mühlſtein mehr am Rande jener Art Becken gebildet werden mußte, in welchen die ganze Maſſe des Mühlſteingebildes ſich abſetzte, während der poröſe Mühlſtein den Boden des Beckens in einer gewiſſen Tiefe und unter Umſtänden einnahm, welche

das Daſeyn und die Erhaltung von organiſchen Körpern nicht geſtatteten.

Beide Arten aber haben ſich in feſten aber unterbrochenen Bänken oder in linſen- oder eiförmigen Maſſen ungefähr auf die nämliche Fläche und mit der nämlichen Regelmäßigkeit abgeſetzt. Die bei dieſen Lagern erſichtlichen Verwerfungen und Zerſtörungen ſind eine Folge ſpäterer Zerklüftungen und Einſenkungen, wegen der eingeſchloſſenen Mergellager und der darunter liegenden Sandmaſſen.

Feuerſtein und Menilit. Die Verſchiedenheit des erſtern von dem Feuerſtein der Kreide wird zwar einem geübten Beobachter nicht entgehen, allein ſie mit Worten auszudrücken iſt ſchwierig. Der Menilit kömmt ſelten vor und mit weit weniger Deutlichkeit als in der darunter liegenden Formation.

Dieß ſind die Felsarten der obern Süßwaſſer- oder epilymniſchen Formation; beſſer noch iſt dieſelbe durch ihre organiſchen Ueberreſte charakteriſirt, welche ſowohl in ihren kalkigen als kieſelerdigen Gebirgsarten vorkommen, und wovon wir in dem Verzeichniſſe Nro. 4 eine Ueberſicht liefern.

Säugethiere und andere Wirbelthiere der alten Welt, deren Ueberreſte in den Lehm- und claſtiſchen Schichten der clysmiſchen Formationen liegen, können auch in den Kalk- und Mergelgeſteinen der epilymniſchen Gebilde vorkommen. Sie finden ſich hier mit Land- und Süßwaſſerſchnecken vereinigt, welche noch weit häufiger und meiſt für ſich allein darin gefunden werden und die Charakteriſtik des Gebirges noch mehr erleichtern.

Vielleicht noch charakteriſtiſcher als die animaliſchen Ueberreſte ſind die darin vorkommenden Pflanzentrümmer, indem ihre Arten bis itzt noch nicht in den untern Süßwaſſergebilden gefunden worden ſind.[1]

---

[1] Das Verzeichniß derſelben, Nro. 4, iſt aus der Arbeit über foſſile Pflanzen von **Adolph Brongniart** entlehnt; Mém. du Mus. d'hist. nat. de Paris, vol. 8, p. 230, pl. 11 et 14; ferner Descript. géolog. des terr. de Paris, par MM. Cuvier et Brongniart, édit. de 1822, pl. 8, 10, 11.

Die mit Gewißheit bekannten Vorkommen dieſer Bildungen, welche wir übrigens ſchon an einem andern Orte beſchrieben haben[1], ſind:

In Frankreich: Auf den meiſten Plateau's des pariſer Beckens; außerhalb deſſelben: bey Epernon, in den Umgebungen von Etampes, Saint-Arnoud, Soiſſons; bei Paſſy-ſur-Eure, bei Cinq-Mars-la-Pile; bei Langeais in Touraine: die darin vorkommenden Mühlſteine ſind durchſcheinend und enthalten Süßwaſſermuſcheln; bei Montpellier, woſelbſt die Muſcheln, unter andern viele Helixarten, ſich kaum von den lebenden unterſcheiden; im Departement des Gard, wo die beiden Süßwaſſerbildungen, wie bei Paris, vorzukommen ſcheinen; in der Auvergne und in Cantal, im Departement der oberen Loire, des Allier, Cher, Indre, Loir- und-Cher, der Sarthe, des Loiret; auf dem Baſtberg im Departement des Niederrheins, u. ſ. w.

In der Schweiz. Das Thal von Locle bei Neufchatel im Juragebirge; die Formation von Oeningen bei Conſtanz, woſelbſt Anodonten vorkommen.

In England. Die Inſel Wight, wo beide Süßwaſſerbildungen ziemlich deutlich hervortreten.

In Deutſchland. Bei Urſprung in der Nähe von Ulm; in Thüringen; bei Wien in Oeſterreich und an vielen Orten in Ungarn.

In Italien. In den Umgebungen von Siena, von Rom, ꝛc., bei letzterer Stadt iſt die Gränze zwiſchen dem antediluvianiſchen Travertin und dem von heutiger Entſtehung ſchwer zu beſtimmen.

Theorie über das epilymniſche Süßwaſſergebilde.

Dieſe Formation enthält alle Charaktere einer theils durch Abſetzung, theils durch chemiſchen Niederſchlag entſtandenen Kalk-, Mergel- und kieslicher Ablagerung aus einer wäſſerigen Flüſſigkeit, welche nur

---

[1] Description géolog. des terrains de Paris, édit. de 1822, p. 274, 295 — 320. Man findet daſelbſt ihre nähere Beſchaffenheit und die Charaktere der oberen und mittleren Süßwaſſerbildung dargeſtellt.

ſolche Thier- und Pflanzen-Ueberreſte zu enthalten ſchien, deren analoge Arten wir im allgemeinen und beinahe ausſchließend nur in ſüßen Waſſern leben ſehen.

Unter allen eben angeführten Beiſpielen ihres Vorkommens, von allen Theilen der Erdoberfläche iſt nicht ein einziges, woſelbſt ein deutliches Gemenge von organiſchen See- und Süßwaſſerkörpern gefunden würde. Es erſcheint daher beinahe völlig gewiß, daß dieſe Gebilde in Süßwaſſerſeen oder Moräſten unter ähnlichen Verhältniſſen und Urſachen abgeſetzt worden, wie ſolche noch heutzutage in dem Baskie-See in Schottland, in den ungariſchen Seen und wahrſcheinlich an vielen andern Orten entſtehen, welche wir noch gar nicht oder zu wenig kennen, um ſie mit Sicherheit anführen zu können.

Die heutigen Süßwaſſerbildungen ſtellen uns daher, nur in viel kleinerem Maßſtabe, die Art und Weiſe vor Augen, wie die alten Gebilde derſelben Art entſtanden ſind. Die Ausdehnung ihrer Lager, ihre häufig vorkommende Regelmäßigkeit, die Gegenwart großer und offenbar durch chemiſchen Niederſchlag entſtandener kieslicher Maſſen, die gewundenen röhrenförmigen Oeffnungen, den Durchgang von Gas bezeichnend, welches bei ſeiner Entweichung die Kalk- und vielleicht auch die Kieſelerde fallen ließ, alle dieſe Umſtände ſprechen für einen ruhigen und regelmäßigen Niederſchlag auf dem Grunde ſüßen Gewäſſers, während andrerſeits nichts die mindeſte Spur von Seewaſſer noch gewaltſame Bewegungen von angeſchwemmten Gebirgsmaſſen andeutet.

Zweite Gruppe. Proteiſche[1] oder merglig-ſandige Meeresformationen.

Wir betrachten dieſe Formation, nach ihrem Typus in dem pariſer Becken, als von der vorhergehenden ſowohl als der nachfolgenden

---

[1] Vom Meere gebildet, ohne daß man jedoch im Stande wäre ſie ſtets mit Sicherheit zu erkennen und von den tritoniſchen Bildungen zu unterſcheiden.

Synonyme: Terrain marin supérieur. *Crag of Suffolk, Norfolk;*

Formation völlig verſchiedenen Urſprungs, und einer ganz anderen geognoſtiſchen Unterepoche angehörig. Dieſer Unterſchied iſt durch die Beſchaffenheit der Felsarten ſowohl als der organiſchen Ueberreſte begründet.

An jenen Punkten, von welchen wir ihre Beſchreibung und ihre wichtigſten Charaktere abnahmen, iſt dieſe Formation deutlich begränzt; über und unter ihr liegen Süßwaſſergebilde. Da nun dieſelbe vorzüglich Ueberreſte von Seekörpern enthält, ſo erſcheint ſie auf allen Punkten ſcharf begränzt, wo dieſe verſchwinden, und Land- oder Süßwaſſerthiere an ihre Stelle treten.

Wenn das Pariſer Becken als Typus dieſer Formation angenommen wird, ſo kommen von oben nach unten nachſtehende Felsarten darin vor:

1. Weißer Sandſtein. Ein Sandſtein in mineralogiſchem Sinne des Wortes, theils weiß und rein (Fontaineblau, Nemours, Hügel von Aumont), theils röthlich oder gelblich, eiſenſchüſſig und ein wenig Glimmer führend und mehr ſandartig als in feſtem Zuſtande vorkommend (Meudon, Feuguerolle, Montmartre, Romainville, ꝛc.).

Er enthält an Mineralien und untergeordneten Felsarten:

Sandigen (Braun-) Eiſenſtein in Nieren in ſeinem oberen Theile (Höhe von Viroflay, Montmartre, Pantin, ꝛc.);

Braunſtein als Ueberzug oder dendritenartig (Belloy, im Departement der Seine- und-Oiſe).

Eine Menge Seemuſcheln von verſchiedenen Geſchlechtern und Arten, wovon nur die Steinkerne zurückblieben; nur in höchſt ſeltenen Fällen findet man noch die Schale erhalten. Da dieſe Muſcheln häufig von den, in den darauf folgenden Meeresgebilden eingeſchloſſenen verſchieden ſind, ſo iſt es nothwendig, beſonders die charakteriſtiſchen Arten anzugeben; indeß iſt wegen der gewöhnlich

---

Bagshot-sand (Man ſehe Note 2, pag. 132.) Molaſſe oder Poſtpaläotherium-Mergelformation, **Referſtein.** Zweite tertiäre Sandſtein- und Kalkformation, **Boué.** Calcaire moellon, Marcel de Serres.

vorkommenden Zerſtörung der Schalen eine genaue Beſtimmung derſelben ſehr ſchwierig.[1]

Dieſe Seekörper ſind ordnungslos in dem obern Theile des Sandſteins zerſtreut. Merkwürdig iſt, daß auf den meiſten Punkten ihres Vorkommens in der Umgegend von Paris kein einziger ſeine Schale beibehielt, ſelbſt nicht die ostrea flabellula, obſchon ſonſt die Auſternarten ſelten ihre Schale verlieren. Die Stelle der Schale iſt jedoch in dem Sandſteine leer geblieben nnd unverändert genug erhalten, um mit Hülfe eines Wachsabguſſes ſich Abdrücke von hinreichender Deutlichkeit zur Beſtimmung verſchaffen zu können. Die Schale mußte daher noch eine gewiſſe Zeitlang im Sandſteine vorhanden geweſen ſeyn, und wurde erſt ſpäter aufgelöst; auch ſind alle Kalktheile ſo gänzlich aus dem Sandſteine verſchwunden, daß er nur ſehr ſelten mit Säuren aufbraußt.

In größerer Entfernung von Paris, nach der Seite von Compiegne hin, u. ſ. w., ſind die Muſchelſchalen im Sandſteine noch vorhanden, wenn dieſer gleich der nämlichen Formation angehört.

2. Gompholit[2] und Puddingſtein. Die proteiſchen Formationen beſitzen eine ſehr große Verbreitung. Wir haben ſeit dem Jahre 1822 dieſe Vermuthung geäußert[3], und ſelbſt gewagt die ſchweizeriſche Molaſſe mit in unſre Darſtellung derſelben aufzunehmen, ein in Mächtigkeit und Verbreitung unermeßliches Gebilde, wonach die aggregirten Felsarten, welche ſie an Höhe übertreffen,

---

[1] Man ſehe das Verzeichniß, Nro. 5, welches die foſſilen Seethiere der ganzen thalaſſiſchen Formation enthält, jedoch unter Anführung der Gruppen, zu denen jede Art gehört.

[2] Nagelfluhe der Schweizer.

Man ſehe in meiner Classification des roches (1 vol. in-8.°, 1827) die Charakteriſtik dieſer Felsart ſowohl als aller jener, welche im Verlaufe dieſer Darſtellung bloß erwähnt ſind.

[3] Description géognost. des envir. de Paris, 1822, pag. 186 et 187. Die in dieſer Felsart vorkommenden organiſchen Körper genügen zur Aufſtellung vieler Beziehungen zwiſchen dieſer und unſerer über dem Gypſe liegenden Meeresbildung, ꝛc.

nicht weniger unermeßlich erſcheinen. Dieſe unſre aufgeſtellten Beziehungen der Molaſſe wurden durch eine ſehr umfaſſende und gelungene Beſchreibung derſelben auf eine für uns ſehr ſchmeichelhafte Weiſe beſtätigt.[1]

Studer bewies durch eine Menge geognoſtiſcher Beobachtungen aller Art, daß die Molaſſe, auf welche wir unten zurückkommen werden, den über dem Gypſe liegenden Meeresbildungen zugezählt werden müſſe. Der Gompholit ſcheint uns in der Schweiz, in Baiern, u. ſ. w., eine völlig gleiche Stellung mit unſerem obern Meeres- oder weißen Sandſteine einzunehmen. Wir würden dem dermaligen Stande unſrer Kenntniſſe gemäß, ſehr um die Entſcheidung verlegen ſeyn, ob beide Bildungen völlig gleichzeitig, oder welche darunter die ältere ſey. Wir haben den weißen Sandſtein nur deßhalb zuerſt beſchrieben, weil er in der Gegend vorkömmt, welche wir zum Typus unſrer Beſchreibung gewählt haben.

Der Gompholit liegt auf der Molaſſe oder macht einen Theil derſelben aus, gerade wie die Kieſelpuddingſteine mit unſerem oberen Meeresſandſteine verbunden ſind.

Beide Felsarten ſind nur durch die Beſchaffenheit der Geſchiebe, aus denen ſie beſtehen, und durch ihre Mächtigkeit von einander unterſchieden. Solche Verſchiedenheiten ſind indeß in der Geologie von minderer Wichtigkeit, die Stellung aber, bei dieſen Felsarten faſt der einzige und wahre geognoſtiſche Charakter, iſt bei beiden die nämliche.

In dem pariſer Becken und in verſchiedenen Gegenden Frankreichs, ſowohl nördlich als ſüdlich erſcheinen eigentliche Puddingſteine, im mineralogiſchen Sinne dieſes Wortes, d. h. Aggregate von Kieſelgeſchieben mit kieſigem Bindemittel als mehr oder minder mächtige Decke des Sandſteins, indem ſie mit ihm auch in innige Verbindung treten (Romainville, Sanois). Dieſe über dem Sandſteine liegenden Puddingſteine dürfen nicht mit denen verwechſelt werden,

[1] Monographie der Molaſſe, von Studer, 1 Bd. 8. Bern, 1825.

auf die wir ſpäter zurückkommen. Unſrer Anſicht gemäß entſpricht der auf dem Sandſtein liegende Puddingſtein ſeiner Stellung nach dem Gompholite der Schweiz, und verhält ſich zu unſeren kleinen Hügeln und unſeren Kieſelgebilden der Kreide, wie die Gompholite der Schweiz u. ſ. w., zu den Alpengebirgen und ihren granitiſchen Felsgeſteinen.

Dieſe aggregirten Geſteine treten in den genannten Ländern als Hügel und ganze Gebirge in einer ſtaunenswürdigen Verbreitung, Mächtigkeit und Höhe auf; ſie deuten auf eine Bildungsweiſe und auf gewaltſame Einwirkungen hin, welche mit der lange gehegten Vorſtellung über die neue Bildung und Anſchwemmung der oberen Flötzgebirge wenig übereinſtimmen. Es wurde nothwendig, die Beziehungen dieſer claſtiſchen Felsarten zu den Formationen aufzuſuchen, welche ſie bedecken, was große Schwierigkeiten hatte; man mußte ſich davon überzeugen, daß ſie ſelbſt nirgends von andern Felsarten, als von Alluvial- und clysmiſchen Gebilden, von der epilymniſchen Formation und einigen der oberſten Schichten der proteiſchen Formation bedeckt ſind, um allmählig mit Gewißheit annehmen zu können, daß dieſe ungeheuren Maſſen nicht älter ſind als die oberen Flötzformationen; allein ſie konnten auch ſpäteren Urſprunges ſeyn und den clysmiſchen Kies- und Geſchiebe-Maſſen angehören. Nach dem, was wir über die Stellung dieſer, ſtets die oberſten Punkte einnehmenden Formationen geſagt haben, können ſie nicht mit den claſtiſchen Felsarten der thalaſſiſchen oder oberen Flötzbildungen verwechſelt werden.

Die aus vielerlei Felsarten zuſammengeſetzten Gompholite der Schweiz und die einfachen des Salzburger Landes, des Departements der Drome, der Unter-Alpen, ꝛc., gehören zu der letzten Meeresbildung der oberen Flötzgebirge. Sie ruhen an mehreren Stellen auf Sandfelſen, wie auf der Macigno-Molaſſe und ſind bisweilen auch von dieſer bedeckt; es ſcheint daher, daß ſie mit einander wechſeln, wenigſtens nach den Beobachtungen anderer Naturforſcher, denn was unſere eigene Beobachtung betrifft, ſo haben wir ſie jederzeit nur oben auf liegend geſehen. Dieſe Geſteine ſind ſehr

feſt, und zwar in ſolchem Grade, daß ſie ſich gut ſchneiden laſſen und eine Politur annehmen.

Sie enthalten weder andere Mineralien noch Metalle, bisweilen aber organiſche Ueberreſte, welche, obgleich gewöhnlich ſehr zerſtört, doch ein nützliches Hülfsmittel zur geognoſtiſchen Beſtimmung dieſer Felsarten in Hinſicht auf andere Parthien der oberen yzemiſchen Bildungen abgeben.

Endlich ſind dieſelben von zwei muſchelhaltigen Felsarten oder Abtheilungen begleitet, welche Studer mit den Namen muſchelführender Sandſtein und muſchelführende Nagelfluhe belegt; der erſtere enthält eine große Menge ziemlich gut erhaltener Muſcheln, die zweite dagegen bloß Trümmer von ſolchen, welche ordnungslos in der Gompholitmaſſe zerſtreut liegen. Häufig findet man nur Steinkerne, wie in den oberen Puddingſteinen des Sandſteines von Montmartre, von Romainville, ꝛc., allein dieſe Steinkerne ſind mit Kalkſpath überzogen, was zu beweiſen ſcheint, daß die Puddingſteine nicht völlig frei von chemiſchen Einwirkungen geweſen ſind. Wir kommen bei Betrachtung der Molaſſe auf den Sandſtein zurück.

Die eben angeführten Beiſpiele genügen zur Bezeichnung der Felsart, welche wir im Sinne hatten. Näheres hierüber findet ſich in den angeführten Schriften, beſonders in dem großen Werke von Studer.[1]

3. Macigno-Molaſſe[2]. Dieſe aus Sand, Kalk, etwas Thon und Glimmer beſtehende Felsart mit körniger Textur, weich und von geringer Feſtigkeit, öfters ans Zerreibliche gränzend, hat häufig die größte Aehnlichkeit mit den Pſammiten der Grauwacke, und tritt nach ihrer Zuſammenſetzung, ihrer Textur und Feſtigkeit in ziemlicher Manchfaltigkeit auf: in dem eigentlichen pariſer Becken erſcheint ſie nicht, allein in der Schweiz und in mehreren Ländern des ſüdlichen Europa kömmt ſie in großen und ſehr verbreiteten

---

[1] A. a. O., S. 106, 109, 111, u. ſ. w.

[2] Man ſehe den Artikel **Macigno** im Dict. des scienc. nat. t. XXVII, und unſere Classification des roches, p. 128.

Maſſen vor; ihre Schichten ſind ſehr mächtig, oft kaum bemerkbar, und enthalten wenig fremdartige Körper eingeſchloſſen.

Als untergeordnete Felsarten kommen darin muſchelführender Sandſtein, Stinkkalk, Thonmergel und knollenartige Kalkmaſſen vor, welche härter ſind als das andere Geſtein und in der Schweiz Knauer genannt werden. Sie liegen in parallelen aber unterbrochenen Schichten und enthalten kohlenſauren Kalk in ziemlich beträchtlichem Verhältniſſe[1]. Auch Braunkohlenlager, bisweilen von großer Mächtigkeit und Verbreitung und von ſchwachen Zwiſchenlagern eines verhärteten Kalkmergels begleitet, führt dieſes Gebilde. Da indeß die Braunkohlenlager auch unter andern geognoſtiſchen Verhältniſſen vorkommen, welche im Allgemeinen bis gegenwärtig noch ſchwer zu erkennen ſind, ſo werden wir ſpäter auf dieſelben zurückkommen, indem wir glauben, daß ſie zur paläotheriſchen Süßwaſſergruppe gerechnet werden dürften.

Von eingeſprengten Mineralien kömmt in der Molaſſe wenig vor; wir fanden darin ſehr deutlich kryſtalliſirten Kalkſpath (bei Vevay). Auch wird Selenit darin angeführt.

Die hiemit vorkommenden organiſchen Ueberreſte ſind in dem oberen und mittleren Theile des Gebirges gewöhnlich Seemuſcheln, in dem unteren oder paläotheriſchen aber Braunkohle, Süßwaſſermuſcheln, Palmblätter, ꝛc.

Wir haben, wie bereits erwähnt, die ſchweizeriſche Molaſſe der oberen über dem Gypſe liegenden Meeres-Flötzformation zugezählt; wir waren indeß über dieſe Beſtimmung noch in ſo lange in

---

[1] Nach Bronners Analyſe in dem angeführten Werke von Studer, p. 98.

Kohlenſauren Kalk	45,2
Eiſenoxid	5,8
Kieſelerde	37,0
Thonerde	3,9
Kali und Verluſt	2,3
Waſſer	5,2
	99,4.

Ungewißheit, bis auch Studer unſerer Anſicht beitrat. Der obere Meeres-Sandſtein, die Molaſſe, der Moellon-Kalkſtein, die Meeresmergel, theils einzeln, theils in Gruppen zu zweien verbunden, ſind ſämmtlich die integrirenden Beſtandtheile der oberen Meeresformation, welche auf dem Grobkalke oder der proteiſchen Gruppe aufliegt.

Bei Felsarten welche die proteiſche Gruppe in einem ſo weit verbreiteten Gebiete ausmachen, welche noch überdieß beinahe ausſchließend nur aus aggregirten Maſſen beſtehen, eine völlige Uebereinſtimmung ihrer mineralogiſchen Beſchaffenheit, in den Arten ihrer eingeſchloſſenen organiſchen Körper, in ihrer Aufeinanderfolge und Zuſammenſetzung ſuchen zu wollen, hieße von der Geognoſie mehr verlangen, als ſie zu gewähren vermag; es muß vielmehr für den Augenblick genügen, in ihr eine Verbindung von Felsarten nachzuweiſen, welche in allen Ländern unter ähnlichen Verhältniſſen ihrer Zuſammenſetzung und Beſchaffenheit im Großen auftritt, und auf einer andern Gruppe von Gebirgsarten aufliegt, welche ihrerſeits wieder dieſelben allgemeinen Beziehungen ihres gemeinſamen Vorkommens allenthalben beurkunden. Eine ſolche Erſcheinung aber gewährt uns die proteiſche Gruppe auf die auffallendſte und vollſtändigſte Weiſe.

Indem wir bei der Beſchreibung der Meeresbildung dieſer Gruppe, der Molaſſe nämlich, verweilen, unterſcheiden wir hier mit Studer dreierlei beſondere Felsarten: den muſchelführenden Sandſtein, die eigentliche Molaſſe und den Stinkkalk; da jedoch der letztere zu den paläotheriſchen Braunkohlenlagern gerechnet werden muß, ſo berühren wir ihn hier nicht weiter.

Der muſchelführende Sandſtein beſteht aus Quarzſand mit kalkigem Bindemittel, welches letztere von den vielen eingeſchloſſenen Muſcheln herzurühren ſcheint; derſelbe enthält unter andern auch eine Menge grünlich-ſchwarzer Körner eingeſprengt, und Adern einer grünlichen Subſtanz, welche das Geſtein durchſetzen. Bronner unterſuchte dieſe ihres geognoſtiſchen Vorkommens halber merkwürdige Subſtanz, und fand eine nicht minder merkwürdige Zuſam-

menſetzung[1], welche jenem Vorkommen des phosphorſauren Kalks mit Eiſen und Thonſilikat in der ſogenannten Chloritkreide oder Glauconie ſehr ähnlich iſt.

Die darin vorfindlichen foſſilen Ueberreſte, wovon wir in Nro. 5 ein Verzeichniß geben, beſtehen im allgemeinen aus vielen Seebivalven, wovon häufig nur noch Bruchſtücke und Steinkerne vorhanden ſind. Univalven erſcheinen im Vergleiche dagegen weit ſeltner, und es zeigt ſich durch dieſen Umſtand eine merkwürdige Uebereinſtimmung mit den Beobachtungen von Marcel de Serres über den Moellon-Kalkſtein in der Gegend von Montpellier.

Der Muſchelſandſtein iſt ſehr deutlich geſchichtet und bildet ſtets die oberen Schichten der Molaſſe. (Aargau, zwiſchen Zofingen und Regensberg; am Buchelberg, wo er 675 Meter über dem Meere liegt.[2])

Die Molaſſe als herrſchende Felsart ſelbſt, nach welcher die Formation benannt wird, haben wir nur noch in Anſehung ihrer Verſteinerungen, ihrer Mächtigkeit und Verbreitung und nach ihren Varietäten zu betrachten.

Die Verſteinerungen finden ſich in Studers Werke auf das Erſchöpfendſte angegeben, und die Reſultate ſeiner Unterſuchungen hierüber, welche unſere nur flüchtig vorgenommenen an Gewicht weit übertreffen, beſtätigen vollkommen unſere in der Beſchreibung der pariſer Formation 1822 angegebene Vermuthungen. Mitten in der Molaſſe kommen keine Süßwaſſermuſcheln, oder nur in ſolchen Ausnahmen vor, welche durch die manchfache Zuſammenſetzung dieſer Felsarten leicht erklärt werden können; es ſind durchaus Seemuſcheln, und gleichen im Allgemeinen den im oberen Sandſteine

---

[1] Kohlenſaurer Kalk 40
Phosphorſaurer Kalk 36,7
Kieſelerde mit Spuren von phosphorſaurem Mangan und Bittererde 16,3
Waſſer und thieriſcher Stoff 5,8
Verluſt 1,2
109.

[2] Studer, a. a. O., S. 96 u. folg.

unſerer Gypshügel vorkommenden Arten, ſo wie jenen der ſubapenniniſchen Hügel nach Brocchi, und der Hügel in der Umgegend von Wien nach Prévost. Die in dem Molaſſe-Steinbruche von Bergère bei Lauſanne vorfindlichen Blätter von Palmen und anderen Bäumen, ſcheinen durch Urſachen dahin gekommen zu ſeyn, deren wir in dieſen Betrachtungen bereits erwähnten; auch iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß wir auf Braunkohlen aus einer Süßwaſſerbildung in dem unteren Theile der Molaſſe ſtoßen werden.

Belemniten, Ammoniten, Terebrateln oder andere Seethier-Ueberreſte der Kreide- oder Jura-Gebilde können durchaus nicht mit Sicherheit angeführt werden; ſelbſt Nummuliten ſind nicht bekannt. Studer unterwirft die Ausnahmen, welche man gegen dieſe allgemein angenommene Regel vorbrachte, einer weit genaueren Kritik, als wir hier zu thun vermöchten und zeigt ihre Unwahrſcheinlichkeit[1]; er giebt die Anweſenheit des Meeres und ſein längeres Verweilen über dieſer Bildung zu, wobei er ſich beſonders auf die Beobachtung ſtützt, daß faſt alle foſſilen Muſcheln den Molaſſe-Arten angehören, welche im Sande leben oder an Felsklippen feſthangen, und daß viele dieſer Muſcheln an ihren dermaligen Fundorten wirklich gelebt und ſich fortgepflanzt haben müſſen; auch führt er einen Fels im Münſterthale, bei Court, an (S. 310), welcher ſichtlich von Pholaden durchbohrt iſt. Bei dieſem Umſtande, welcher auf ein ehemaliges Seegeſtade hindeutet, verdient noch weiter unterſucht zu werden, ob die längs den Abhängen vorkommenden Muſchelbänke wirklich durch das Innere der Hügel hindurchſetzen, oder ob ſie nur als Ueberbleibſel alter Meeresufer anzuſehen ſind. Indeß betrachteten alle ſchweizeriſchen Naturforſcher die beiden einander gegenüber liegenden Abhänge der Anhöhen von Belpberg und Langenberg wegen der Gleichheit ihrer Lage und der darin vorkommenden organiſchen Ueberreſte als Fortſetzung einer und der nämlichen Ablagerung, welche durch die weite Oeffnung des Gürbe-Thales

[1] Das Detail dieſer gelehrten und gründlichen Unterſuchung iſt im Originale nachzuleſen, S. 248 — 252.

zerriſſen worden. Des abſoluten Höhenunterſchiedes von ohngefähr 300 Meter ohngeachtet (S. 360) liegen die Auſternſchichten doch ſtets in ohngefähr gleicher Höhe über den Schichten mit Panopäen (S. 373).

Dieſe ſehr merkwürdigen und nicht nur für die Geognoſie der Schweiz, ſondern für die Naturgeſchichte der proteiſchen Formationen überhaupt wichtigen Beobachtungen machen es höchſt wahrſcheinlich, daß die organiſchen Körper dieſer Gebilde an ihren Fundorten oder zunächſt derſelben gelebt haben, und daß dieſe Ablagerungen nicht nur an der Oberfläche vorkommen, ſondern das Ausgehende größerer Schichten ſind, welche das ganze obere Gebiet der dortigen Anhöhen ausmachen.

Gewiß iſt, daß dieſe Felsarten und folglich die ganze Gruppe, der ſie angehören, in den ſchweizeriſchen Alpen die größte Höhe erreichen. Es iſt bekannt, daß der Rigi, aus Gompholit beſtehend, eine Höhe von 1900 Meter über dem Meere erreicht; die eigentliche Molaſſe erhebt ſich nicht über 800 Meter.

Ueber das Vorkommen der proteiſchen Gebilde in andern Gegenden, und beſonders in jenen, woſelbſt die Molaſſe die herrſchende Felsart iſt, werden wir am Schluſſe unſerer Betrachtungen über dieſe Formation einiges anführen.

4. Der Moellon-Kalkſtein[1]. Es iſt ein gewöhnlich ſandiger Kalkſtein, welcher in dem Pariſer Becken ſelten und von ſehr geringer Mächtigkeit vorkömmt, und das Anſehen eines Kalkſteins

[1] Wir bedienen uns dieſer von **Marcel de Serres** vorgeſchlagenen Benennung, wobei wir jedoch nach deſſen Bekanntmachung hierüber nichts anders für neu anſehen können, als dieſe Benennung und die Beobachtung einer weit größeren Mächtigkeit dieſes Kalkſteins im ſüdlichen Frankreich, als in der Umgegend von Paris. Den Beweis hierüber verſchieben wir bis zum Schluſſe des Artikels über die thalaſſiſchen Formationen, damit man nach der Darlegung aller Thatſachen um ſo ſicherer den Werth deſſelben beurtheilen und ſich überzeugen möge, daß wir ſeit lange ſchon das Vorhandenſeyn eines Grobkalks über den mittleren Süßwaſſerbildungen erkannt und dargeſtellt haben.

bisweilen völlig verliert; er charakteriſirt ſich jedoch durch die mehr oder weniger mächtigen Schichten mit Seekonchylien, welche faſt immer über dem vorhergehenden Sandſteine liegen, ſtets als wahre Meeresbildung. Wo dieſer Kalkſtein vorkömmt, zeigt er ſich entweder auf ganz unverkennbare Weiſe mit vorherrſchenden kalkigen Beſtandtheilen, wie zu Nanteuil-le-Haudouin bei Paris[1]; in der Gegend von Montpellier; am Loroux bei Nantes, ꝛc.; oder er erſcheint mit viel Sand gemengt, wie in den ſubapenniſchen Hügeln, in den obern Theilen der ſchweizer Molaſſe, ꝛc. (Man ſehe die unten folgenden Beiſpiele über das Vorkommen der ganzen proteiſchen Formation überhaupt.)

In der Gegend von Montpellier zeigt dieſe Bildung bei ihrer großen Mächtigkeit eine Vereinigung von Thierknochen der clysmiſchen Formationen mit jenen der paläotheriſchen Gruppe. Das Vorkommen von Land-Säugethieren nicht allein in einer Meeresbildung, ſondern ſelbſt von Seekörpern bedeckt, wurde ſchon in Italien, bei Caſtelarcuato, in einer obern Meeresformation beobachtet, welche der hier beſprochenen analog iſt; als eine beſondere Erſcheinung in jener von Montpellier iſt alſo nur das Vorkommen von Thier-Ueberreſten zu betrachten, welche man für weit älter hielt als dieſe Bildungen; nämlich das Paläotherium und Lophiodon. Eine Erklärung dieſer Thatſachen wird man bei dem Artikel über die thalaſſiſchen Formationen finden.

5. Meeres-Mergel. Sie ſind theils kalkig, theils thonig, kommen in wenig mächtigen Lagern vor und ſind durch ihre eingeſchloſſenen Muſcheln als Meeresbildung charakteriſirt.

Stellenweiſe ſind ſie ſo reich an Kalktheilen, daß ſie in eine Art dichten feinkörnigen Kalkſteines übergehen, der zur Lithographie

---

[1] Descr. géol. des env. de Paris, 1822, p. 53, 55, 126, 265. Dieſes Vorkommen erregt indeß doch einige Ungewißheit in ſeinem Verhalten zu der proteiſchen Gruppe. **Lagrave** vermehrt ſie durch ſeine Beobachtungen in dem Précis de statistique über den Canton Nanteuil-le-Haudouin (Annuaire du départ. de l'Oise, 1829, p. 14).

geeignet iſt. (Montmartre, Moulignon, Plateau von Montmorency, ꝛc.)

Auf andern Punkten und unter andern Umſtänden dagegen ſind ſie ſehr thonig oder ſandig.

Wiewohl in geringer Entfernung von dem vorhergehenden Sandſteine abgelagert, iſt häufig der Geſammtcharakter ihrer Verſteinerungen von dem des letzteren ziemlich abweichend, indem jedoch die Arten, welche beiden Felsarten gemeinſchaftlich ſind, mit darunter vorkommen. Die am meiſten charakteriſtiſchen haben wir in der Darſtellung Nro. 5 gegeben. Oefters erſcheinen dieſe Muſcheln zerbrochen und wie zerdrückt, doch ſind die Schalen meiſt erhalten.

Die Auſtern ſind, wie man finden wird, häufig in dem Thonmergel und ſelten in dem Sandſteine, gerade wie ſie noch in der Natur vorkommen. Es iſt jedoch zu bemerken, daß dieſe Ueberbleibſel ſchichtenweiſe, an einander hängend oder an den dichten Kalkſchichten klebend, in dieſen Mergeln abgelagert ſind, beinahe immer ganz und zweiſchalig*, mit ſehr wenigen darunter gemengten andern Muſcheln; Umſtände, welche, wenn nicht als förmliche Beweiſe, doch als Anzeigen zu betrachten ſind, daß dieſe Thiere an ihren Fundorten wirklich gelebt haben.

Da es, wie wir bereits geſagt, ſehr ſchwierig iſt, dieſe über dem Gypſe liegende Meeresbildung von der unteren zu unterſcheiden, ſo ſind die angeführten Beiſpiele über das Vorkommen dieſer Formation außer dem Pariſer Becken häufig ungewiß. Wir verſuchen es indeß einige dergleichen anzuführen, ſey es auch nur deshalb, um allgemeinen Ueberſichten mehr Gewicht zu geben, indem wir zeigen, daß ſie aus den Beobachtungen über die Beſchaffenheit mehrerer Becken entnommen ſind. Vorher jedoch geben wir eine Ueberſicht der wichtigſten Kennzeichen, durch welche die proteiſche von der tritoniſchen Formation ſich unterſcheidet.

---

* Dieſes Verhalten iſt ſehr deutlich und folglich ſehr überraſchend bei den großen Auſtern, *ostrea pseudo-chama*, welche man in dem Thonmergel bei der Mühle von Pontet, oberhalb Pontchartrain, findet.

Dieſe Formation beſteht vorzüglich aus eiſenſchüſſigem Quarz-Sande, beſonders in ihren mittleren Theilen; in den oberen kommen viele Kieſelgeſchiebe und Sand vor. Die Geſchiebe ſind bisweilen mit Steinkernen von den oben angeführten Muſcheln gemengt. Letztere beſtehen vorzüglich aus geflochtenen Ceriten, aus Cithereen, *pectunculus pulvinatus*, *ostrea flabellula* und einigen andern kleinen Auſternarten.

Die unteren Theile enthalten viele Glimmerblättchen. Hier kommen auch Lager von Thon- und Kalkmergel vor, welche ſehr viele und oft ſehr große Auſternarten enthalten, wie *ostrea pseudo-chama*, *hippopus*, u. ſ. w.

Man kennt ferner in dieſen Lagern Knochen von Cetaceen oder wallfiſchartigen Säugethieren, namentlich von der Seekuh; ſo von Echiniten den ſogenannten Roſenigel; aber wenig andere Echiniten und Madreporen, und keine Nummuliten.

Zu dieſem oberen Meeresgebilde der oberen Flötzformation können folgende Vorkommen gezählt werden:

Das Becken von Lorour bei Nantes.

Das Gebiet von Banyuls des Aspres am linken Ufer des Tech (öſtliche Pyrenäen); von Niſſan, zwiſchen Narbonne und Bezier; von Boutonnet, bei Montpellier.

Ferner Bonpas bei Avignon, woſelbſt man durch unmerkliche Uebergänge dahin geführt wird, die ſchweizeriſche Macigno-Molaſſe der merglig-ſandigen Meeresbildung zuzuzählen.[1]

---

[1] Man ſehe die näheren Nachweiſungen hierüber in der Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, p. 176 — 195 u. folg. Man wird daſelbſt, beſonders p. 179, 181 und 182 den ſcharfen Unterſchied zwiſchen zwei Meeres-Kalkformationen finden; die eine unter, die andere über dem Gypſe, und zwar nicht allein von dem angeführten, ſondern auch von andern Orten; eben ſo wird man daſelbſt bemerken, daß wir beſonders aus der Gegend von Montpellier einen Meeres-Kalkſtein angeführt haben, welcher für ſpäteren Urſprungs als der Gyps und über ihm liegend, angeſprochen werden muß. Die Bekanntmachung von Marcel de Serres Entdeckung eines mächtig und in zuſammenhängenden Lagern vorkom-

Der Hügel von Highgate, bei London, und der obere Theil von Headenhill auf der Insel Wight.

Der Lochenberg, bei Burgdorf, in der Gegend von Bern, ꝛc.

Die subapenninischen Hügel von Asti, in Piemont, bis zum Monte-Leone, in Kalabrien. Sie enthalten gegen ihre Gipfel zu eisenschüssigen Sand, Geschiebe, Austern und Knochen von Landthieren, mit Seekörpern bedeckt, welche beweisen, daß das Meer lange genug für die Entwicklung der anhängenden Austern und Balanen über diesen Landthierknochen verweilt haben müsse.

Die Umgebungen von Bonifacio auf Korsika.

Die Gegend von Wien, nach Prevost.

Die Gegend zwischen dem Gran und Ipoly in Ungarn, nach Beudant.

Dritte Gruppe. Paläotherische Formationen.[1]

Es ist das am meisten verbreitete, am besten und am beständigsten charakterisirte Süßwassergebilde, und wir rechnen hiezu als gleichzeitige Bildungen alle jene, welche nicht ganz offenbar über einer merglig-sandigen Meeresformation liegen, oder durch irgend vorhandene besondere Umstände dahin gezählt werden müssen.

Wiewohl wir die Charakteristik derselben vorzüglich aus dem Pariser

---

menden Meereskalksteines, der neuer ist als der Grobkalk, steht also keineswegs, wie dieser Gelehrte zu fürchten scheint (Ann. des sc. nat., 1827, tom. 2, p. 325), den bereits allgemein angenommenen Vorstellungen entgegen; denn diese Entdeckung, welchen Werth sie auch immer besitzen mag, bestätigt nur auf das vollkommenste unsere bereits 1810 ausgesprochene, und 1822 weiter entwickelte Unterscheidung zweier Meeres-Ablagerungen, wovon die eine unter und die andere über der zweiten Süßwasserbildung liegt, u. s. w.

[1] Paläotherische, weil die Paläotherium-Arten und andere Pachydermen dieser Familie diese Gebilde allenthalben charakterisiren, ohne Rücksicht auf ihre zusammensetzenden Felsarten.

Synonyme. Seconds terrains d'eau douce ou lacustres inférieurs. Pariser Gyps oder mittlere Süßwasserformation, **Keferstein.** Süßwasserbildung des ersten tertiären Kalks. **Boué.**

Becken entlehnen, ſo wird man ſie dem ohngeachtet, einige Lokal-Abweichungen abgerechnet, mit dieſem allgemeinen Kennzeichen auf allen bekannten Punkten ihres Vorkommens in Europa wieder finden.

Dieſe Formation iſt nicht allenthalben, wie im Pariſer Becken, nach oben deutlich und ſcharf durch eine Meeresbildung begränzt, von welcher Art Entſtehung dieſe auch ſeyn möge; ſie liegt vielmehr bisweilen an der Oberfläche, oder iſt durch clysmiſche oder pyrogene Gebilde (Puy-en-Velay, Auvergne, Cantal) bedeckt.

Dagegen tritt ihre untere Begränzung ſehr deutlich hervor. Dieſelbe beſteht entweder in tritoniſchen Meeresbildungen (Sandſteine, Grobkalk, ꝛc.), oder noch älteren Felsarten.

Ihre theils durch mechaniſchen Niederſchlag gebildete, zum großen Theile aber kryſtalliniſche Struktur deutet auf eine Bildungsweiſe, an welcher der chemiſche Weg wenigſtens eben ſo viel Antheil hat als der mechaniſche. Wenn eine beobachtete Stelle nicht völlig als Erzeugniß chemiſchen Niederſchlags erſcheint, ſo fehlen doch ſelten die Spuren vorhergegangener, wenigſtens partieller Auflöſung; denn nebſt einer tuffartigen und ſelbſt kryſtalliniſchen Struktur (der Gyps), nebſt ihren kieſelerdigen Lagern und inneliegenden Knollen, kommen in den dahin gehörigen Felsarten Höhlungen vor, welche mit ſehr großen Kalkſpath- und durchſichtigen Quarzkryſtallen ausgekleidet ſind; ferner Ausſcheidungen von Kalzedon und Agat (bei Mouron, eine Meile von Coulommiers, im Departement der Seine- und-Marne, wo dieſe Verhältniſſe eben ſo deutlich als ſchön hervortreten): ſämmtlich Charaktere, welche eine vorgängige vollſtändige Auflöſung der Kalk- und Kieſelerde andeuten, und jede Vorſtellung von mechaniſchem Niederſchlage in Mitte einer großen und bewegten Waſſermaſſe entfernen, welche vielmehr ein Hinderniß ſolcher Kryſtalliſationen geworden wäre, ꝛc. Wir finden daher in der Beſchaffenheit und Struktur der Felsarten und Mineralien dieſer Formation alle Kennzeichen einer eigenthümlichen und beinahe ausſchließend chemiſchen Bildung, hervorgerufen durch die an Ort und Stelle vorgegangenen Kryſtalliſationen aus einer geſättigten Auflöſung von ſchwefelſaurem Kalk, ſchwefelſaurem Strontian, kohlenſaurem Kalk,

Silikat von Magneſia, und mit einigen mechaniſchen Niederſchlägen von Thon- und Kalkmergeln gemengt.

Vorzüglich aber iſt dieſe Formation charakteriſirt durch ihre Ueberreſte von Thieren und Vegetabilien, welche theils vom feſten Lande, theils aus Flüſſen oder Süßwaſſerſeen abſtammen. Die bis itzt genau bekannten und beſtimmten organiſchen Körper dieſer Art geben wir in der Darſtellung Nro. 6. Man wird darunter mehrere ſchon bei der epilymniſchen Formation angeführte Arten wiederfinden, und zwar aus dem Grunde, weil dieſe Arten theils wirklich beiden Formationen eigen ſind, theils weil man dieſe beiden Gebilde gleichen Urſprunges nicht immer vollkommen deutlich von einander zu unterſcheiden vermag.

Alle in dieſen Formationen begrabenen organiſchen Ueberreſte gehören offenbar ſolchen Weſen an, deren Gattungen noch heutzutage auf der Erdoberfläche oder in ſüßem Waſſer leben. So viel uns bekannt, hat man in Mitte dieſer Geſteinsmaſſen, d. h. ſolcher Theile derſelben, welche ganz außer Berührung mit den untern und obern Meeresgebilden liegen, durchaus keine Ueberreſte von Mollusken, Fiſchen, Cetaceen, Madreporen oder Fucusarten gefunden.

Die paläotheriſche Formation iſt deutlich geſchichtet, wenigſtens in ihren obern und mergligen Theilen. Die Schichten ſind gewöhnlich horizontal, parallel und von geringer Mächtigkeit. Ihre ungeſchichteten Maſſen zeigen bisweilen, wo ſie vorkommen (beim Knochengypſe), eine prismatoidiſche Zerklüftung und oft (beim Kieſelkalk) unregelmäßige und gekrümmte Höhlungen. Im letzten Falle wird die Schichtung undeutlich. Sie bildet entweder tief liegende, weit verbreitete Ebenen, oder niedrige Plateau's mit ebener Oberfläche und ſteilen Abhängen, oder endlich einzelne Hügel oder vielmehr kegelförmige Erhöhungen. Ihr höchſtes Niveau iſt noch nicht genau bekannt, indeß ſcheint es ſich nicht über 200 Meter über die Meereshöhe zu erheben.

Dieſe Formation, und beſonders ihre Mergel- und Kalkgeſteine, ſind auf der Erdoberfläche ſehr verbreitet, ſie kömmt jedoch auf beträchtliche Entfernungen nur abtheilungsweiſe, in Unterbrechungen

vor. Die ſtets genau begränzten paläotheriſchen Süßwaſſergebilde geben Ablagerungen, welche in einzelne Baſſins, Plateau's oder Hügel zerſtreut ſind.

Sie führt keine Metallgänge oder Adern, wohl aber kleine unregelmäßige Parthien von Brauneiſenſtein und ſchwarzem Braunſteine (Mantmartre); dann einige Maſſen Xylolith, welche als Repräſentanten der dieſer Formation angehörigen Braunkohlenlager betrachtet werden können.

Bisweilen auch ſtößt man auf große Klüfte oder Spaltenräume, und ſelbſt auf ziemlich große Räume, welche als eigentliche Höhlen anzuſehen ſind. Indeß kommen deutliche Erſcheinungen dieſer Art ſehr ſelten vor.

Die Abhänge der Hügel und Plateau's dieſer Formation ſind bisweilen mit großen Felsblöcken bedeckt, welche von den Verſtürzungen ihrer eigenen Schichten herrühren.

Die dahin gehörigen Felsarten beſtehen gewöhnlich aus kalk- und kieſelerdigen Geſteinen. Erſtere ſind vorherrſchend, mit vieler Bittererde gemengt; oft kommen auch Gyps und ſchwefelſaurer Strontian und auf einzelnen Punkten natürlicher Schwefel darin vor: von geſchwefelten Metallen indeß iſt uns wenigſtens kein Beiſpiel bekannt.

Wir betrachten zunächſt die einzelnen Felsarten dieſer Formation nach ihrer allgemeinſten und wahrſcheinlichſten Aufeinanderfolge:

1. Schweizeriſche oder Molaſſe-Braunkohlenlager. Nur in dem Maße eines immer ſorgfältigeren Studiums der verſchiedenen Gebirgsſchichten unſerer Erde, und einer zwar oft für den Beobachter wie für den Leſer gleich ermüdenden Genauigkeit ſolcher Unterſuchungen, welche allein zu ſicheren allgemeinen Reſultaten führt, ſo wie nach dem Maße einer allgemeinern Verbreitung ſolcher Forſchungen in verſchiedenen Ländern, wird auch die Wiſſenſchaft der Geologie fortſchreiten; nur auf dieſem Wege werden wir dazu gelangen, das bisher noch Verworrene aufzuklären, und Felsarten in ihre richtige geologiſche Stelle einzureihen, welche man vorerſt nur

nach ihren mineralogischen und zoologischen Beziehungen zusammengestellt hatte; Beziehungen, welche indeß immerhin als die sichersten betrachtet werden müssen, in so lange die geologischen Verhältnisse noch nicht hinreichend gekannt sind. In diesem Falle sind wir mit den Felsarten oder Formationen oder sogar auch den untergeordneten Lagern des fossilen Brennstoffs, den man Braunkohle nennt. Früher hatte man sie mit der Steinkohle verwechselt. Durch Voigts Bemühungen und unsre eignen Arbeiten wurde zwar eine nähere Charakteristik derselben aufgestellt; allein wir selbst erkannten früher nur ein Lager oder eine einzige Bildung derselben, während man gegenwärtig, ohne in das entgegengesetzte Extrem zu verfallen, wenigstens vier solche Bildungen unterscheiden kann, welche in gegenwärtiger Darstellung an den gehörigen Orten eingereiht worden, und zwar unter den verschiedenen Benennungen schweizerische Braunkohle, tritonische Braunkohle, von Soissons, von der Insel Aix. Vielleicht kommen noch mehrere Gebilde dieser Art in der Natur vor, und es ist möglich, daß die Braunkohlen der Provence eine fünfte Ablagerung, zwischen jenen von Soissons und der Insel Aix, ausmachen. Indeß sind nicht alle von gleicher Wichtigkeit, und die wichtigsten darunter, wie die Braunkohlen der Schweiz und von Soissons, sind es nicht in allen Ländern.

Sie gleichen sich unter einander so sehr, daß sie besonders dieses Umstandes halber bisher gewöhnlich in eine Gruppe zusammengeworfen wurden. Wahre geognostische Unterscheidungsmerkmale können meist nur durch die Art ihres Vorkommens begründet werden.

Da nun eben deshalb viele solche Bildungen, wenn sie nicht zwischen bekannten Formationen inne liegen, nicht mit Sicherheit zu bestimmen sind, so wurden wir durch diese Schwierigkeit bewogen, alle Braunkohlenlager der thalassischen Formationen in eine einzige Gruppe, unter dem Namen Gruppe des Kohlenmergels, zu vereinigen, um bei dieser gemeinschaftlichen Beschreibung derselben das Uebereinstimmende und Abweichende der einzelnen Bildungen desto leichter nachweisen zu können.

Unſre Beſtimmung der Lagerungsverhältniſſe derjenigen Braunkohlenbildung, für welche wir die Benennung ſchweizeriſche Braunkohle vorſchlagen, ſcheint uns völlig geeignet die bisherigen Schwierigkeiten hierüber zu beſeitigen, welche ſich beſonders auf die Natur der eingeſchloſſenen organiſchen Körper bezogen, indem man ſelbe bald dem Braunkohlengebilde von Soiſſons, bald dem plaſtiſchen Thone zuzählen wollte. Dieſe Braunkohlen liegen offenbar unter der Molaſſe oder in den unterſten Schichten dieſer Felsart der proteiſchen Gruppe; allein dieſe Felsart iſt eine Meeresbildung, während die Braunkohlen und die ſie umgebenden Mergelſchichten nur Reſte von Land- oder Süßwaſſerthieren einſchließen: ſie können alſo nicht gleich urſprünglich im Schooße des Meeres gebildet und abgeſetzt worden ſeyn.

Bei genauerer Unterſuchung dieſer Körper ergiebt ſich jedoch, daß ſelbe den eingeſchloſſenen Thierüberreſten der paläotheriſchen Gruppe, gleichfalls einer Süßwaſſerbildung, näher ſtehen als irgend einer andern. Sie ſcheinen alſo eben ſo wie die paläotheriſche Gruppe, und ohngefähr in der nämlichen geognoſtiſchen Epoche in einem ſüßen Gewäſſer abgeſetzt worden zu ſeyn. Andrerſeits liegen dieſe Braunkohlen, gleich der paläotheriſchen Gruppe, unter einer proteiſchen Meeresbildung; und in einigen Fällen, wo man im Stande war, die unter den Kohlen liegenden Felsarten zu erkennen, oder wenigſtens zu vermuthen, hielt man das zunächſt darunter befindliche Lager für eine mehr oder minder mächtige Süßwaſſerbildung, und das darauf folgende für Grobkalk.

Durch die Vergleichung der foſſilen organiſchen Körper, welche in den Braunkohlen und in der paläotheriſchen Formation vorkommen, werden wir die richtigſten Beziehungen zwiſchen beiden Gebilden aufzuſtellen vermögen. In den Braunkohlen der Schweiz hat man Ueberreſte von Säugethieren gefunden, was bei den Braunkohlen von Soiſſons, wie wir uns ihre Lage vorſtellen[1], noch nicht

[1] Wir haben Grund zu vermuthen, daß mehrere Braunkohlenlager von Soiſſons weit jünger ſind, als wir früher glaubten, und daß ſie von den Braunkohlenlagern des plaſtiſchen Thones weſentlich abweichen.

der Fall war. Die einen ſind Thiere von Gattungen und Arten großer Säugethiere aus den benachbarten clysmiſchen Formationen (Mastodon angustidens, Rhinoceros, eine Biberart); die andern ſind ſolche Thiere, welche, ohne denen des Gypſes völlig gleich zu ſeyn, doch dieſen alten Thierarten näher ſtehen, als jenen der clysmiſchen Formationen. Einige darunter ſind ſelbſt den ſchweizeriſchen Braunkohlenlagern oder wenigſtens den ihnen analogen Gebilden im Elſaß und in Italien, und den Süßwaſſerbildungen der paläotheriſchen Gruppe gemeinſchaftlich. Unter die erſten muß man die Anthracotherium-Arten der Braunkohlen von Toskana und aus dem Elſaß zählen, wovon eine, das anthracotherium velacum, in den Mergeln der lymniſchen Gebilde bei le Puy-en-Velay vorgekommen iſt. Unter den zweiten bemerken wir das Lophiodon aus den Braunkohlenlagern des Laonois, und in den lymniſchen Mergeln von Soiſſons, Argenton, Iſſel; ferner das palæotherium isselanum, welches die Mergellager des letztgenannten Ortes mit jenen von Argenton verbindet, gerade wie letztere mit den lymniſchen Gypsmergeln durch andere geologiſche Verhältniſſe verbunden ſind.

Man wird die zoologiſche Analogie dieſer Gattungen mit den Paläotherium- und Anoplotherium-Arten bemerken.

Unter den Vegetabilien, welche zu gleicher Zeit und auf den nämlichen Punkten mit der ſchweizeriſchen Braunkohle, den lymniſchen Mergellagern und ſelbſt auch mit dem Gypſe vorhanden geweſen zu ſeyn ſcheinen, iſt die flabellaria Schlotheimii in der Häringer Braunkohle und in der Molaſſe von Lauſanne zu bemerken; ferner die flabellaria lamanonis, in den lymniſchen Mergeln von Aix; der endogenites bacillaris in den Braunkohlen von Käpfnach und Lobſann, und ein Endogenit in den lymniſchen Mergeln des Montmartre.

Wir hegen bei der Vergleichung dieſer Thatſachen die Abſicht, die uns vorhanden ſcheinenden nähern Beziehungen zwiſchen der Periode und den Urſachen der Entſtehung der ſchweizeriſchen Braunkohle und jener der paläotheriſchen Gruppe aufzuſuchen. Es ſind hiebei zwei Umſtände zu bemerken: erſtens, daß hier von keiner

Art Verbindung zwiſchen der Molaſſe und dem Gypſe von Montmartre die Rede iſt; zweitens, daß dieſe geognoſtiſchen Perioden, wie wir in der Einleitung ſagten, von langer Dauer ſeyn konnten; daß ferner die Erſcheinungen und Produkte bei dem Anfange einer Periode von ihren Ergebniſſen gegen das Ende derſelben etwas abweichend waren; daß endlich beim Uebergange von einer großen Epoche zur andern, wie wenigſtens alle Thatſachen uns ſchließen laſſen, und worauf Dolomieu und Sauſſure ſeit lange hingewieſen, große Bewegungen auf der Erdoberfläche Statt finden mußten, welche einer ſcharfen Ausſcheidung der aufeinanderfolgenden Formationen völlig entgegenſtanden, ꝛc. Wenn wir daher, wie hier nach unſerer Vorſtellung der natürlichen Ordnung geſchehen, die ſchweizeriſche Braunkohle an die Spitze der paläotheriſchen Gruppe ſetzen, ſo drücken wir hiedurch ihre weſentliche Verſchiedenheit von der Molaſſe und ihre Verbindung mit den mittleren und Süßwaſſergebilden der paläotheriſchen Formationen aus, welche dieſelben auf weit beſtimmtere Weiſe charakteriſiren.

Die ſchweizeriſche Braunkohle bildet bisweilen ſehr mächtige Lager, und wechſelt mit Kalkmergeln, bituminöſen und Stinkkalk-Schichten, welche Süßwaſſermuſcheln führen, und welche auch bisweilen für ſich allein, nämlich ohne Braunkohle auftreten.

Wir rechnen zu dieſer Braunkohlen-Formation:

In Frankreich, die Braunkohle von Lobſann bei Weißenburg im Elſaß; das dortige Braunkohlenlager befindet ſich mitten im Süßwaſſermergel und hat, wie Voltz gezeigt, die größte Aehnlichkeit mit dem Kohlenlager von Käpfnach. Dieſelbe Formation im Sundgau enthält auch Gyps, welchen der nämliche Gelehrte mit dem Vorkommen des Gypſes zu le Puy-en-Velay vergleicht.*

In der Schweiz, die Braunkohlenlager von Vevay, Lauſanne, Käpfnach bei Horgen, Ugg, ꝛc.

In Italien, jene von Cadibona im genueſiſchen Meerbuſen, wo-

* Die zu Buchsweiler iſt noch zu problematiſch, als daß ich ſie zu den ſchweizeriſchen Braunkohlenlagern rechnen könnte.

selbst die den Mastodonten nahe stehenden Thierknochen gefunden wurden, welche Cuvier unter der Benennung Anthracotherium beschrieben hat.

Die Kohlenniederlage von Häring in Tyrol gehört zu der nämlichen Gruppe der thalassischen Formation. Der Gompholit, welcher dieselbe bedeckt, die Blätter-Abdrücke, die Flußmuscheln, Cycladen, Lymnäen, Planorben, ꝛc., welche in den die Kohle begleitenden Mergeln und in der Pechkohle selbst vorkommen, gewähren zwischen dieser Kohlenniederlage und jener von Vevay, Horgen, ꝛc., eine vollkommene und überraschende Aehnlichkeit; insoferne daher die letzteren, wie wir nicht in Zweifel ziehen, den thalassischen Formationen angehören, so kann auch jene von Häring nicht davon getrennt werden.

Wir hegen die Vermuthung, daß die Ueberreste von Säugethieren und Reptilien, welche in völlig versteinertem Zustande an den Ufern des Irravadi in Indien vorkommen, ebenfalls zu dieser Bildung zu zählen sind. In dem Verzeichnisse haben wir dieselben daher unter die fossilen organischen Körper der Braunkohlenlager gesetzt.

2. Lymnische Mergel. Sie sind im Allgemeinen mehr kalkig als thonig, von weißlicher, gelblicher, oder grünlicher Farbe; sie enthalten mehrere Arten Schalen-Mollusken, welche wir in der Uebersicht der darin vorkommenden organischen Körper aufgeführt haben; auch Ueberreste von Land-Vegetabilien (Palmen) kommen darin vor, und eben dahin sind auch die Braunkohlenlager zu rechnen, welche dieser Formation angehören.

Diese Mergel liegen entweder über oder unter dem Gypse, oder wechseln mit ihm. In beiden Mergelschichten kömmt Cölestin (schwefelsaurer Strontian) vor, und zwar sowohl dicht als körnig, in ellyptischen oder linsenförmgen, mit Kammern und Scheidewänden versehenen kleinen Massen, deren Spaltenräume bisweilen mit nadelförmigen Cölestinkrystallen bedeckt sind.

3. Grobgyps oder paläotherischer Gyps. Er ist blaßgelblich, mit blättriger, stellenweise etwas faseriger Textur; er ist mit Kalk gemengt, und bildet theils schmale Lager mit lymnischen Mer-

geln abwechselnd, theils geschichtete Massen mit mächtigen, durch senkrechte Zerklüftung in unregelmäßige Prismen getheilten Schichten. Derselbe enthält in seinen mergligen Theilen sinterartigen Schwefel, schwarzen Braunstein in kleinen wellenförmigen Blättchen, und in der Gypsmasse selbst ellyptische kleine Massen von Hornstein.

Von organischen Ueberresten kommen nur Knochen darin vor; höchst selten Muscheln, Insekten und Vegetabilien.

4. Kieselkalk. Er ist blaß-, dunkel- und gelblichgrau, gelblichweiß, und so feinkörnig und dicht, daß einzelne Stücke dieses Kalksteins (von Lachapelle bei Crecy, östlich von Paris) von dem feinkörnigen dichten Jurakalk nicht zu unterscheiden sind.

Er ist mit Kieselerde, und zwar in sehr ungleichen und abwechselnden Verhältnissen gemengt. Bisweilen ist dieselbe gleichförmig darin vertheilt, ist unsichtbar und läßt sich nur durch die Härte, welche sie dem Kalksteine mittheilt, so wie durch den Rückstand aus der Auflösung in Säuren erkennen; öfter noch tritt sie besonders ausgeschieden als Feuerstein hervor, und erscheint in Adern und Verzweigungen, nach allen Richtungen den Kalkstein durchsetzend, in Ausscheidungen von Kalzedon, Agat oder Jaspis, oder als Ueberzug der zahlreichen leeren Räume in diesem Kalksteine; bisweilen endlich ist sie so mit demselben verbunden, daß hiedurch die Vorstellung eines in Bewegung befindlich gewesenen Gemenges einer schlammartigen Kalkmasse mit einer gallertartigen Kieselerde-Solution erweckt wird. Bei solcher Verbindung ist der Kalkstein nicht deutlich geschichtet, sondern besteht aus unregelmäßigen und wie zertrümmerten Massen, welche in ein Bindemittel von Kalkmergel eingebacken sind.

Die Felsarten und Mineralien welche den Kieselkalk als Hauptfelsart begleiten, sind gemeiner Quarz, Agat, gemeiner Opal und Menilith, Schwimmstein, Kalkspath, blätteriger Thonmergel, Hornstein und endlich plastischer und blätteriger Magnesit (Magnésite plastique et feuilletée).

Verſchiedene Vorkommen der paläotheriſchen Gruppe.

Wir rechnen zu dieſer Gruppe, wie wir ſchon oben geſagt, alle Süßwaſſerformationen, welche nicht ganz offenbar über einem Meeresgebilde von gleichzeitiger Bildungsepoche mit der proteiſchen oder mergelig-ſandigen Gruppe liegen.

In Frankreich und in dem Becken von Paris enthalten faſt alle ebenen Landſtriche, ſowohl Ebenen als Plateau's, welche aus der Umgegend von Luzarche ſich nördlich, gegen Arpajon und Fontainebleau ſüdlich und bis Coulommiers öſtlich erſtrecken, die ſämmtlichen Varietäten dieſer Formation. Bei Coulommiers kömmt der plaſtiſche Magneſit vor, deſſen wir ſo eben erwähnt haben.[1]

Bei Puy-en-Velay bemerkt man mit den Süßwaſſergebilden und den ſie charakteriſirenden Muſcheln Gypsmaſſen verbunden, und Skelette von Paläotherium.[2]

Aix, in Provence, iſt der zweite Punkt, woſelbſt der Gyps wie am Montmartre vorzukommen ſcheint. Marcel de Serres hat ohnlängſt ſehr zahlreiche und merkwürdige Ueberreſte von Inſekten darin gefunden.

Die andern Vorkommen von Süßwaſſerformationen, welche wir noch anzuführen haben, enthalten keinen Gyps, oder nur in eingeſprengten Kryſtallen.

Noch kennt man in Frankreich die paläotheriſche Formation bei Bernos, im Steppen-Departement, und an ſehr vielen Punkten in der Gegend von Montpellier; im Departement des Gard, bei Alais und Salinelles, bei Sommieres, ꝛc. Bei letzterem Orte kömmt der Magneſit unter gleichen Verhältniſſen, wie bei Coulommiers, vor.[3]

In dem Thale der Sorgue bei Vaucluſe; ohnweit Agen. Feruſſac rechnet dieſes letztere Vorkommen zur zweiten Bildung.

---

[1] Descript. géolog. des env. de Paris, 1822, p. 205. — Ann. des mines, 1822, p. 291.

[2] Bertrand-Roux, Description.

[3] Ann. des mines, 1822, p. 302.

In der Auvergne und im Cantal, wo dieses Gebilde in mächtigen Bänken, mit eingeschlossenem Feuersteine unter den vulkanischen Felsarten jenes Landes vorkömmt[1]; in dem Departement des Allier, in den Umgebungen von Gannat und bei Vichy; im Cher-Departement, zwischen Mehun und Quincy (hier finden sich Kalk und Menilith darin eingeschlossen, letzterer durch seine schöne karminrothe Farbe ausgezeichnet); bei Argenton, im Departement des Indre, woselbst zahlreiche Bruchstücke von Skeletten des Lophiodon und anderer Säugethiere von heutzutage unbekannten Gattungen darin vorkommen; im Departement des Loiret, in der Gegend von Orleans, mit einem ohngefähr gleichen Verhalten; bei Buchsweiler, am Fuße des Bastberges, im Nieder-Rheinischen Departement.

In England, auf der Insel Wight, wo die beiden Süßwasserformationen, die Webster so gut beschrieb, vollkommen deutlich von einander unterschieden sind.

Auf dem Jura und in der Schweiz zeigen sich die Süßwasserformationen mit einem eigenthümlichen Verhalten: sie sind im Allgemeinen viel deutlicher geschichtet, und ohne jene gekrümmten röhrenförmigen Höhlungen, wodurch sie sich gewöhnlich charakterisiren; so im Thale Locle, bei Neufchatel; und bei Oeningen, in der Nähe von Schaffhausen.

Auch in Deutschland hat man sehr viele Ablagerungen dieser Art aufgefunden, welche mit allen dieser Formation eigenthümlichen Charakteren auftreten, wie, z. B., jene in der Gegend von Ursprungen, bei Ulm, in den südlichen Umgebungen von Wien, in Thüringen, u. s. w.

In Ungarn, bei Nagy-Vasory, in der Gegend des Plattensee's; am Blocksberge, bei Ofen, woselbst Beudant diese Formationen in ihrem Verhalten ganz wie im Pariser Becken fand.

Im südlichen Italien, von Siena und den Gränzen von Toskana an bis in die Nähe von Tarent, kömmt die gleiche Formation

---

[1] Mém. sur les terrains d'eau douce; Ann. du Mus. d'hist. nat. de Paris, tom. 15, p. 388.

in beträchtlicher Verbreitung vor, und zwar mit einem eigenthümlichen Charakter von Neuheit, indem hier zugleich auch jene den Süßwaſſerformationen im Allgemeinen gemeinſchaftlichen Kennzeichen einer dichten Textur, der röhrenförmigen Krümmungen, der Süßwaſſermuſcheln und Pflanzen nicht fehlen. Zu zahlreich ſind die Beiſpiele um ſie hier einzeln aufzuführen, man findet ſelbe übrigens mit den näheren geognoſtiſchen Beſchreibungen in unſrer Descript. géogn. des env. de Paris, 1822, p. 312, u. folg.

Theorie über die Süßwaſſerformationen.

Dieſe Formationen, deren Daſeyn man noch vor zwanzig Jahren kaum vermuthete, kennt man nun, wie wir eben geſehen, an ſehr vielen Punkten. Sie bieten indeß allenthalben nur einen gemeinſchaftlichen und, ohne Ausnahme, nie fehlenden Charakter, nämlich das Vorkommen von bloß ſolchen organiſchen Ueberreſten in ihren Geſteinen, welche ihrer Natur nach mit heutigen Land- oder Süßwaſſer-Geſchöpfen übereinſtimmen, niemals aber allgemein und ihrer natürlichen Beſchaffenheit gemäß, in Meeren oder geſalzenem Gewäſſer leben konnten. Dieſer Umſtand giebt uns alſo die allgemeine Regel, den erſten Anhaltspunkt der Theorie an die Hand, von welchem man der logiſchen Conſequenz gemäß auszugehen hat, und wir betrachten denſelben als das Hauptkennzeichen zur Beſtimmung der wahren Süßwaſſerbildung, einer ſolchen nämlich, die in oder unter ſüßem Waſſer entſtanden iſt.

Man hat zwar ſpäter andere Formationen aufgefunden, welche gleichfalls organiſche Land- oder Süßwaſſer-Körper, oft in großer Menge, einſchließen; allein entweder ſind dieſe Körper häufig mit organiſchen Meereserzeugniſſen gemengt (die Formation von Weiſſenau, bei Mainz), oder ſie wechſeln mit ſolchen Schichten, welche mehr oder weniger See-Ueberreſte enthalten (die Braunkohlen von Soiſſons, ꝛc., vielleicht auch die Steinkohlen).

Wir erhalten hiernach zwei Abtheilungen von Süßwaſſergebilden, und jede Abtheilung mit zwei verſchiedenen Arten, welche eben ſo viele verſchiedene Umſtände und Bildungsweiſen andeuten.

Die erſte Abtheilung der Süßwaſſergebilde begreift jene, welche durch ihren beinahe abſoluten Charakter völliger Abweſenheit von Seekörpern unter ihren organiſchen Ueberreſten kund geben, daß ſie nicht durch Meerwaſſer abgeſetzt worden ſind. Dieſe Ablagerungen konnten unter zweierlei ſehr von einander verſchiedenen Umſtänden erfolgt ſeyn.

Im erſten Falle zeigen die Felsarten, welche dieſe Formation bilden, eine unvollkommene oder ſehr unregelmäßige Schichtung, eine dichte oder ſelbſt kryſtalliniſche Textur, mit eingeſchloſſenen Mineralien, welche offenbar im Zuſtande einer wirklichen Auflöſung ſich befanden, als Kalkſpath, Feuerſtein, gemeiner Quarz, blätteriger oder kryſtalliſirter Gyps und ſelbſt Meſotyp[1]. Eine Menge kleiner cylinder- und röhrenförmiger Höhlen, oft parallel, oft in zwei Aeſte getheilt und ſtets mit verſchiedenen Windungen verſehen, kommen darin vor und ſcheinen, wie wir bereits erwähnt, den Durchgang eines Gaſes durch eine weiche und etwas zähe teigartige Maſſe zu beurkunden. Die darin vorkommenden Muſcheln und andere organiſche Ueberreſte aus ſüßem Waſſer, liegen ordnungslos in den Geſteinen zerſtreut, die Mehrzahl noch ganz, und ſelbſt nur ſelten zerdrückt. Es ſind uns keine Bivalven darin bekannt; man könnte etwa glauben, daß dieſe Mollusken, welche immer auf die Tiefe oder auf den Grund der Gewäſſer beſchränkt ſind, nicht in einem zu ſtark mit erdigen und ſalzigen Stoffen geſättigten Waſſer hätten leben können, während die Lymnäen und Planorben durch ihre Erhebung gegen die Ufer oder nach der Oberfläche zu dieſen Einflüſſen entgangen ſeyen.

Dieſe Süßwaſſerformationen ſind unſerer Anſicht nach durch verworrene Kryſtalliſation gebildet worden; öfters zwar erſcheinen

---

[1] In der Auvergne, am Puy de la Piquette, welchen Graf von Laizer zuerſt unterſuchte, erkannten wir nach den von dieſem ausgezeichneten Freunde der Naturwiſſenſchaften erhaltenen Muſterſtücken deutliche Kryſtalle von Meſotyp und Apophyllit, welche Höhlungen in einem Kalkſteine überzogen, der aus indusia tubulata und andern organiſchen Ueberreſten beſteht.

sie mit mechanisch abgesetzten Massen gemengt, aber im Ganzen verdanken sie ihre Entstehung einem chemischen Niederschlage von Kalk- und Kieselerde in süßem Gewässer, welches diese Stoffe mit Hülfe von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff oder irgend einem andern Agens aufgelöst enthielt.

Die Süßwasserformation des Mühlsteins aus den Plateau's des Pariser Beckens (ober-proteische Bildungen); die Süßwasserformation des Kieselkalks von Champigny, Septeuil, ꝛc. (inner-proteische Bildungen), jene im Departement des Nièvre, des Cantal, der Auvergne, das Vorkommen bei Ulm, alle diese scheinen uns auf die eben angegebene Weise entstanden zu seyn. Es ist uns nicht bekannt, daß man in diesen Formationen einen einzigen Ueberrest von Seethieren oder Vegetabilien mit völliger Bestimmtheit nachgewiesen hätte.

Die Süßwasserformation, welche sich noch heutzutage auf dem Grunde des Bakie-Sees in Schottland, und jene die durch ein anderes Auflösungsmittel auf dem Grunde des Tartari-Sees zwischen Rom und Tivoli sich fortbildet, können als Beispiele und selbst als klare Beweise aus heutiger Zeit von dieser alten Entstehungsweise gelten.

Das so eben besprochene ist das eigentliche Süßwassergebilde im engern Sinne.

Die zweite Art von Süßwasserbildung ist zwar ebenfalls eine solche, d. h., ohne Mengung mit Meeresüberresten; sie unterscheidet sich jedoch von der vorhergehenden durch ihre, im Großen stets dünne, sehr regelmäßige Schichtung, durch ihr gröberes und mehr auf mechanischem Wege gebildetes, als dichtes und krystallinisches Gefüge, worin kaum irgend eine krystallinische Mineralsubstanz, höchstens einige Feuersteine (Thal von Locle) vorkommen; die röhrenförmigen und gekrümmten Kanäle, welche so häufig in der erstern Süßwasserformation bemerkt werden, fehlen ganz. Die Muscheln sind hier meist zerstört; zuerst in diesem Gebilde aber fand man Süßwasserbivalven (Oeningen, Aix in Provence, u. s. w.)

Diese Süßwasserformation scheint auf mechanischem Wege ent-

ſtanden zu ſeyn. Ihre Bildungsweiſe läßt ſich ziemlich genügend durch die Annahme erklären, daß die ſchon gefällten kalk- oder kieſelerdigen Theile durch ſpäter eingetretene Waſſerſtröme von ihrer erſten Lagerſtätte oder von den Ufern ſolcher Ströme hinweggeriſſen und in Binnen-Seen oder große Anſammlungen von ſüßem Gewäſſer wieder abgeſetzt worden ſeyen, bei welcher Gelegenheit die in letzteren Waſſerbecken befindlichen Thiere und organiſchen Körper überhaupt von dieſen zugeführten Maſſen mit eingehüllt und auf dieſe Art Bänke mit horizontaler Schichtung auf dem Boden der Seen gebildet worden[1]. Dieſe Formationen enthalten im Allgemeinen auch von organiſchen Ueberreſten nur Land- oder Süßwaſſerkörper, indeß begreift man die Möglichkeit, daß auf dieſem Wege auch eine Beimengung von Ueberreſten andern Urſprunges hätte erfolgen können.

Die zweite Abtheilung von jenen Formationen, welche Ueberreſte von Thieren oder Pflanzen aus ſüßem Waſſer eingeſchloſſen halten, jedoch mit Seeüberreſten untermengt, ſcheinen uns völlig andern Urſprungs zu ſeyn. Auch dieſe treten unter zweierlei Formen auf: die erſteren beſtehen aus ziemlich regelmäßigen Schichten von kohligen Maſſen, Thon und Mergel, mit eingeſchloſſenen Thieren und Vegetabilien aus ſüßem Waſſer, welche ein oder mehrere Male mit Kalk-, Sand- oder Mergellagern mit eingeſchloſſenen Meeresüberreſten wechſeln.

Dieſe Ueberreſte ſind, wiewohl ſtellenweiſe mit Geſchieben in Berührung, doch großentheils ziemlich gut erhalten. Formationen ſolcher Art ſcheinen in Süßwaſſerſümpfen, in der Nähe von Seeküſten, gebildet, und ein oder mehrere Male von Meerwaſſer und ſeinen Produkten bedeckt worden zu ſeyn; ſey es nun, daß das Seewaſſer durch den Kiesboden unter jene ſüßen Moräſte gedrungen iſt, und ſich auf dem flachen ſandigen Ufer verbreitet, oder die Gegend durch ſtarkes Anſchwellen bedeckt habe; ein Umſtand, der

[1] Wir haben dieſe Theorie bereits ausgeſprochen in unſerm Werke: Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, p. 319.

zwar an sich wichtig, allein in Bezug auf gegenwärtige Frage nicht entscheidend ist (die Braunkohlenlager von Soissons und vielleicht auch jene der Molasse und selbst einige Steinkohlenlager mit Farrenkräutern).

Diese Theorie läßt sich recht gut mit der oft beträchtlichen Mächtigkeit dieser Lager und mit dem abwechselnden Vorkommen von See- und Süßwasser-Ueberresten in einigen Braunkohlenlagern in Uebereinstimmung bringen; auch erklären sich dadurch die Gemenge auf den Berührungspunkten zwischen der Sumpfbildung und den Meeresablagerungen, welche sie bedecken.

Die zweite Form, unter denen die Süßwasserformationen der so eben betrachteten Abtheilung auftreten, können nicht Süßwassergebilde im eigentlichen Sinne genannt werden; sie bestehen aus sehr groben, sandigen, mergligen und kalkigen, mechanisch zusammengeführten Massen; letztere, die kalkigen nämlich, sind häufig nur aus einer Menge von Seemuschelüberresten gebildet. Ihre Schichten sind mächtig und ziemlich deutlich kennbar; im Ganzen aber tragen diese Massen alle Charaktere des Grobkalks an sich, und unterscheiden sich von letzterem nur dadurch, daß sie eine Menge Süßwasser- und Landschnecken, vegetabilische Produkte, z. B., Früchte, Bruchstücke von bituminösem Holz, eingeschlossen enthalten. Ohne die beträchtliche Beimengung von Ueberresten solcher Art würde man keinen Grund haben, dieselben den Süßwasserbildungen zuzuzählen, indem sie eigentlich nicht dahin gehören. Die einfachste Theorie muß uns belehren, daß diese Gebilde unter den Gewässern des Meeres, ohnweit der Küsten und bei den Ausmündungen großer Wasserströme entstanden sind, welche Ueberreste von Thieren und Pflanzen von den benachbarten Ufergegenden des Landes, aus süßem Gewässer und Sümpfen dem Meere zuführten.

Die Hügel von Weißenau, bei Mainz, und die Umgebungen von Frankfurt gewähren eines der merkwürdigsten Vorkommen dieser Formation. Auch der Pariser Grobkalk, mit seinen kleinen Ablagerungen von Süßwasser- oder Landerzeugnissen, mit den Süßwassermuscheln, die man bisweilen in seinen Gesteinsmassen zerstreut

findet (Mont-Rouge, Meudon, Saint-Maurice), kann als ein zwar weniger überraschendes, aber nicht weniger lehrreiches Beispiel solcher Art angeführt werden.

Wir gelangen also durch aufmerksame Betrachtung dieser Formationen zur Erkenntniß einer vierfachen Bildungsweise derselben, und eine aus diesen Betrachtungen abgeleiteten Theorie giebt uns die Ursachen, welche diese Verschiedenheit hervorbringen mußten, ziemlich einfach an die Hand.

Vierte Gruppe. Tritonische[1] oder kalkig-sandige Formationen.

Die letztere Benennung läßt sich aus ihren vorherrschenden Bestandtheilen ableiten.

Ihre Gränzen, sowohl nach oben als nach unten, sind schwierig zu bestimmen.

Nach oben erscheinen sie nur in dem Falle deutlich begränzt, wenn die paläotherische Formation darauf liegt; fehlt aber diese Süßwasserbildung, so gehen sie unmerklich und ohne daß eine Scheidungslinie wahrgenommen werden könnte, in die proteische (obere merglig-sandige) Meeresbildung über, wie dieß z. B. bei den subapenninischen Hügeln der Fall ist. Die untere Begränzung dieser Gruppe ist der plastische Thon mit seinen untergeordneten Braunkohlenlagern; fehlt derselbe, so tritt das Kreidegebirge oder irgend eine ältere Bildung an seine Stelle.

Die deutlichsten und wichtigsten Charaktere dieser Gruppe scheinen uns ihre Textur und Bildungsweise zu seyn, indem dieselben von

---

[1] Diese Benennung ist an sich bedeutungslos; will man aber, um sie etwa leichter zu behalten, einige auf die Hauptcharaktere dieser Formationen bezügliche Ideen damit verbinden, so möge man sich erinnern, daß selbe einen Sohn Neptuns bedeutet; also eine Meeresbildung, in welcher die Seetrompeten oder Tritonshörner vorkommen, oder mit andern Worten, welche sehr reich an turbinitenartigen Seemuscheln ist, als Cerithen, Buccinithen, Murex, u. s. w.

Synonyme: Erste tertiäre Kalkbildung. **Boué.**

den physischen Umständen abhängen, unter welchen diese Ablagerungen entstanden; auch bleiben sich diese Charaktere allenthalben, auf allen Punkten ihres Vorkommens auf der Erde gleich und haben wesentlich zu ihrer Erkennung beigetragen.

Die Felsarten dieser Gruppe wurden vorzüglich durch mechanischen Absatz, und selbst durch Zusammenführung grober Massen gebildet. Ihre Textur ist daher ganz grob oder körnig, von geringem Zusammenhange, oder leicht zerreiblich. Indeß kommen, gleichsam zum Beweise daß es keine bloß aufgeschwemmte, sondern auf den Punkten ihres Vorkommens selbst entstandene Bildung ist, in ihren obern Schichten auch Felsarten und Mineralien krystallinischen Ursprungs von Quarz und Kalkspath vor. (So der fettglänzende Sandstein von Beauchamps, der gemeine Quarz und eine besondere Varietät von Kalkspathkrystallen (calcaire spathique inverse, Hauy, von Neuilly, ꝛc.). Die mittleren Schichten enthalten Hornstein, theils als Ausfüllung der Stellen wo Seemuscheln befindlich waren, theils in kleinen abgeplatteten Nestern (Sevres, Gentilly); indeß sind diese auf chemischem Wege gebildeten Parthien sehr klein im Vergleiche der mechanisch abgesetzten Hauptmassen.

Die eingeschlossenen organischen Ueberreste geben einen weitern sehr deutlichen und beständigen Charakter dieser Gruppe ab; sie ist die Lagerstätte einer großen Menge von Seemuscheln, wovon bis itzt über 1200 Arten bekannt sind, und welche, im Ganzen betrachtet, in ihren Gattungen und Arten den heutzutage noch lebenden zunächst stehen. Die Anzahl der darin vorkommenden Arten ist zu groß, um selbe als Kennzeichen aufzuzählen; wir beschränken uns daher nur auf die Angabe derjenigen Gattungen, die nicht in tiefer liegenden Formationen vorkommen, und einiger darunter, die man bis itzt nicht in der Hauptgruppe der obern yzemischen Formationen gefunden hat. Die von Defrance bekannt gemachten Darstellungen, welche man bei dem Worte Pétrification im Diction. des sciences nat. nachschlagen kann, liegen unserem gegebenen Verzeichnisse Nro. 5 zu Grunde, worin wir die charakteristischen Versteinerungen dieser Formation aufgezählt haben.

Auch Fiſche kommen in großer Menge darin vor, ſehr ſelten jedoch einige Seereptilien und fiſchartige Säugethiere; allein Ueberreſte von Land-Säugethieren oder Vögeln hat man bis itzt noch nicht darin gefunden, oder nur ſo ſelten Spuren davon, daß hierüber noch ſehr große Ungewißheit herrſcht.

Man ſieht aus allem dieſem, daß die zoologiſchen Charaktere dieſer Formationen mehr negativer als poſitiver Art ſind, daher ſie auch einſtweilen nur für den gegenwärtigen Moment gelten mögen.

Die kalkig-ſandige Gruppe iſt ſehr deutlich geſchichtet; ihre Bänke ſind mächtig und haben in ebenen Landſtrichen, welche von Gebirgsketten und pyrogenen Gebilden entfernt liegen, eine völlig horizontale Lage.

Dieſelbe bildet Ebenen, Plateau's und in die Länge gezogene Hügel mit ſanften Abhängen gegen ihre Baſis und etwas ſteilerem Abfalle nach oben.

Ihr Niveau iſt je nach den in der Nachbarſchaft vorkommenden Formationen ſehr verſchieden. Wenn unſrer Meinung nach mehrere Alpengipfel, wie z. B. die Diablerets, ꝛc., zu dieſer Gruppe gehören, ſo würde ihr höchſtes Niveau mehr als 2300 Meter überſteigen; allein dieſe Stellung ſcheint nicht ihre urſprüngliche zu ſeyn, es iſt vielmehr wahrſcheinlich, daß ſie nicht in dieſer Art abgeſetzt, ſondern ſpäter erſt emporgehoben worden ſind. Das wahre urſprüngliche Niveau dieſer Bildungen muß vielmehr an ſolchen Punkten aufgeſucht werden, welche von dergleichen Gebirgsketten und hohen Plateau's entfernt liegen, und hier ſcheint es 200 Meter über der Meeresfläche nicht zu überſteigen.[1]

Dieſe Gruppe iſt über einen großen Theil von Europa verbreitet; ſie bildet ziemlich ausgedehnte Maſſen, welche indeſſen ſtets in Becken und einzelne Plateau's beſchränkt oder ſelbſt zerſtückelt ſind.

Ihre erſten drei Felsarten enthalten weder Gänge noch Adern oder liegende Stöcke von Metallen, Kieſen, oder auch ſteinartigen

---

[1] Der höchſte Punkt ihres Vorkommens im Pariſer Becken, am Berge Ouen bei Giſors, beträgt ungefähr 134 Meter über dem Meere.

Maſſen, ausgenommen Druſen von Quarz oder Kalkſpath, wie wir oben bemerkt. Dieſer negative Charakter, welcher indeß ſo allgemein iſt, daß kein verläßiges Beiſpiel vom Gegentheile angeführt werden kann, gilt jedoch nur von den erſten drei Felsarten der Gruppe; die letzte dagegen, unter dem Namen des plaſtiſchen Thones bekannt, macht davon eine Ausnahme.

In verſchiedenen Theilen der Gruppe, doch mehr in den obern und untern als mittlern, kommen Geſchiebe von Quarz, Kalkſtein und andern Felsarten, theils einzeln oder in kleinen Parthien (die Kieſelgeſchiebe des Sandſteins von Beauchamps, der groben Glauconie von Chantilly, ꝛc.) vor, theils auch in ungeheuren, nach allen Richtungen ausgedehnten Anhäufungen, welche daher als beträchtliche Maſſen der unter dem Namen Puddingſtein oder Gompholit bekannten aufgeſchwemmten Felsart angeſehen werden müſſen.

Endlich ſtößt man auch bisweilen auf große leere Räume, welche theils die Geſtalt von ſenkrecht durchſetzenden Klüften oder Höhlungen haben, aber nicht tief niedergehen, alſo eine nur unbedeutende Ausdehnung haben; theils aber bilden ſie Arten natürlicher Schächte, d. i. cylindriſche beinahe vertikale Höhlen, welche entweder bis an die Oberfläche ganz offen und leer, oder nach oben zu mit ſandigen Mergeln, Geſchieben und anderen angeſchwemmten Maſſen ausgefüllt ſind.

Unter die zufälligen, d. h. nicht allgemein und charakteriſtiſch vorkommenden Beimengungen dieſer Felsarten rechnen wir auch die nicht aus dem Meere herſtammenden organiſchen Ueberreſte, welche bisweilen mit den für die Gruppe charakteriſtiſchen Seekörpern gemengt vorkommen; ſo verſteinertes oder bituminöſes Holz; ferner, Süßwaſſer-, Fluß-, oder Landſchnecken, welche auf einigen Punkten darin gefunden werden, wie zu Weißenau bei Mainz, bei Meudon, Montrouge, ꝛc. Wir haben bei der Theorie über die Süßwaſſergebilde angedeutet, wie auf eine einfache und den gemachten Beobachtungen entſprechende Weiſe die Gegenwart dieſer Fluß- und Landkörper mitten in einem eigentlichen Meeresgebilde erklärt werden könne.

Es bleiben uns nur wenige Bemerkungen noch übrig, indem wir

in Nachſtehendem kurz die einzelnen Felsarten dieſer Gruppe aufzählen, ſowohl die ſelbſtſtändigen oder Hauptmaſſen, als die untergeordneten Lager und die einzelnen inne liegenden Mineralien.

1. Weißer oder tritoniſcher Sandſtein und fettglänzender Sandſtein. Dieſer Sandſtein iſt dem Grobkalke untergeordnet; er kömmt in mehr oder weniger mächtigen und rein ausgeſchiedenen Lagern in den obern Theilen der tritoniſchen oder kalkigſandigen Gruppe vor, gränzt an das paläotheriſche Süßwaſſergebilde und ſcheint auf einigen Punkten der ſandige Meeresgrund geweſen zu ſeyn und in der Folge den ſandigen Boden der ſüßen Gewäſſer ausgemacht zu haben, als nämlich letztere an die Stelle des geſalzenen Waſſers traten; denn auf dieſen Berührungspunkten kommen die organiſchen Erzeugniſſe der beiden Elemente mit einander gemengt vor (bei Beauchamps in der Nähe von Pontoiſe, ꝛc.).[1] In den ſandigen und quarzigen Parthien dieſer Gruppe tritt die chemiſche und kryſtalliniſche Aktion, welche in jener Epoche noch Statt finden konnte, am deutlichſten hervor. Der Sandſtein kömmt öfters fettglänzend vor, ſeine Klüfte ſind mit kleinen Quarzkryſtallen beſetzt, u. ſ. w.

2. Grobkalk oder tritoniſcher Kalkſtein. Er beſteht aus einem Kalkgeſteine von körniger, lockerer, unreiner Textur, mit ockrigem Mergel, Sand, u. ſ. w., gemengt; er kömmt in vielen ſehr deutlichen mehr oder weniger mächtigen Schichten vor, welche gewöhnlich eine horizontale Lage haben und zahlreiche Varietäten in der Textur des Geſteins, vom feinſten und dichteſten (die mit den Namen clicart, liais und roche belegten Geſteine) bis zum gröbſten Korne (lambourde) darbieten.

---

[1] Alle dieſe Regeln ſind, wie man ſieht, aus dem Pariſer Becken entnommen, welches wir, wie ſchon öfters bemerkt, als Normal-Vorkommen der oberen yzemiſchen Formationen angenommen haben, indem es uns am genaueſten bekannt, und am vollſtändigſten beſchrieben iſt. Indeß werden wir unten auf die Uebereinſtimmung und Verſchiedenheit des Verhaltens dieſer Formationen in anderen Gegenden hinweiſen.

Seine untergeordneten Lager beſtehen in den oberen Theilen aus Hornſtein in dünnen unterbrochenen Lagen (Gentilly) und Kalk- und Thonmergeln mit einigen Braunkohlenlagern; in deſſen unteren Theilen dagegen kömmt die grobe Glauconie vor, ein Gemenge von Grobkalk und erdigem, grünem und körnigem Eiſenſilikat.

Die in dem Grobkalke und beſonders deſſen oberen Schichten eingeſprengten Mineralien ſind Flußſpath in ſehr kleinen Würfeln, gemeine Quarzkryſtalle in ſechsſeitigen Säulen und Kalkſpath; in den unteren Schichten, körniger eiſenſchüſſiger Chlorit.

Es iſt bekannt, daß der Grobkalk der pariſer Bauſtein iſt, und je nach ſeinem Korne und ſeinen übrigen Eigenſchaften, pierre d'appareil, pierre de taille, moellon, etc., genannt wird.

Fünfte Gruppe. Formationen des Kohlenmergels.

Wir hatten früherhin dieſe Gruppe mit dem plaſtiſchen Thone vereinigt, weil beide Gebilde im Allgemeinen unter dem Grobkalke und oft unmittelbar auf einander liegen. Indeß erhoben wir damals ſchon Zweifel dagegen und deuteten auf ihre ſpätere Trennung von demſelben.[1]

Nun haben einerſeits neue, von **Desnoyers** in der Gegend von Paris angeſtellte Beobachtungen dargethan, daß beide Bildungen als durch ziemlich mächtige Grobkalklager von einander getrennt angeſehen werden können; andrerſeits aber giebt uns die Rückſicht auf ihre organiſchen Ueberreſte, welche in dem Kohlenmergel ſo häufig, in dem plaſtiſchen Thone dagegen ſo ſelten oder beinahe gar nicht vorkommen, noch mehr Grund an die Hand, dieſelben weit vollſtändiger, als man es bisher vermochte, von einander zu trennen.

Betrachten wir alſo die Ablagerung des Kohlenmergels ganz unabhängig von dem thonig-ſandigen Gebilde.

Die Gruppe des Kohlenmergels, welche nicht mit der ſchweizeri-

---

[1] Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, de l'argile plastique, etc., pag. 19, wo die beiden Bänke des Thons ſchon deutlich von einander unterſchieden wurden.

ſchen Braunkohle verwechſelt werden darf, ſcheint theils eine dem Grobkalke untergeordnete, theils eine von demſelben ganz unabhängige und ſelbſtſtändige Ablagerung auszumachen, welche in dieſem Kalkſteine gar nicht, oder nur zufällig vorkömmt.

Sie liegt gewöhnlich in den untern Theilen der Kalkformation, und zwar bisweilen unter, bisweilen aber auch mitten in den Schichten derſelben (Braunkohlenlager von Montrouge).

Dieſe Formation hat zwar im Allgemeinen eine Textur, welche ganz auf mechaniſchen Niederſchlag deutet, jedoch kommen auch Mineralien, Druſen und ſelbſt untergeordnete Felsarten darin vor, welche ihre Entſtehung offenbar einem chemiſchen Solutionsprozeſſe verdanken.

Sie erſcheint ſehr deutlich und gewöhnlich dünn geſchichtet, indeß kommen ihre Schichten unter gewiſſen Umſtänden auch in bedeutender Mächtigkeit vor. Doch haben ſie keinen Einfluß auf die äußere Geſtalt des Bodens, und treten nie ohne Unterbrechung auf eine größere Ausdehnung hervor.

Die ſchärfſte Charakteriſtik dieſer Formation liegt in dem Geſammtüberblick ihrer Felsarten, ihrer Mergel- und Sandlager, und beſonders ihrer Braunkohle nach allen ihren Formen. Auf die organiſchen Ueberreſte, welche wieder eine andere Art Charakteriſtik bilden, kommen wir weiter unten zurück. Wir beſchränken uns indeß auf die Bemerkung, daß in dieſer Formation einerſeits Süßwaſſermuſcheln und unter dieſen Cyrenen und Melanopſiden, und andererſeits Seemuſcheln, namentlich Auſtern und Ceriten, auf eine ſehr merkwürdige Art lagerweiſe mit einander abwechſeln.

Die theils zuſammen, theils unabhängig von einander vorkommenden Felsarten und Mineralien dieſer Gruppe ſind folgende:

Der Töpferthon (argile figuline), welcher nur wenig von dem (unten vorkommenden) plaſtiſchen Thone verſchieden iſt; doch iſt er weniger plaſtiſch, zuſammenhängend und rein, daher auch weniger ſtrengflüſſig, als der letztere.

Mergellager, ſtets thonig, und wahrſcheinlich nichts anderes, als der vorherrſchende Thon mit etwas Kalk gemengt.

Sandlager, bisweilen auch aus Quarzsand bestehend; sehr weiß und sehr mächtig.

Endlich die Braunkohle von Soissons in allen ihren Varietäten, von dem bituminösen Holze an, welches kaum etwas verändert scheint, bis zum Gagath, bei welchem das Holz eine völlige Schwärze und große Dichtigkeit erlangt hat.

Auch einige Mineralien finden sich in dieser Formation eingestreut:

Bernstein, fast allenthalben wo dieselbe nur vorkömmt.

Gyps, in durchsichtigen und ziemlich großen Krystallen.

Websterit (Aluminit), dicht und in nierenförmigen Massen, und oolithischer Websterit, dessen Struktur aus der Benennung hervorgeht.

Erdiger Phosphorit, von bräunlicher Farbe und in cylinderartig-nierenförmigen Massen, mit phosphorsaurem Eisen gemengt oder in Begleitung desselben.

Cölestin (schwefelsaurer Strontian), in kleinen eingewachsenen Krystallen.

Gemeiner Quarz, in kleinen durchsichtigen Krystallen, theils in dem Gesteine, theils in der Braunkohle selbst.

Endlich Schwefelkies, welcher an Quantität nach der Tiefe hin immer mehr zuzunehmen scheint, je mehr die denselben einschliessenden Schichten sich dem untersten Theile der Formation, oder dem unterliegenden Kreidegebirge nähern. In sehr seltnen Fällen finden sich diese Schwefelkiese von Cölestin begleitet.

Die darin vorfindlichen organischen Ueberreste gehören theils den Meereserzeugnissen an, theils stammen sie von Wesen, welche in süßem Gewässer oder auf dem festen Lande gelebt haben; sie müssen daher in einer doppelten Uebersicht gegeben werden, wovon die eine von den organischen Körpern aus Landseen, Flüssen und vom festen Lande, die andere aber von den Meereserzeugnissen handelt, welche letztere gewöhnlich nur in den oberen Schichten vorkommen. Man wird hiebei bemerken, wie wenige Arten von Seethieren im Vergleiche zu den Land- oder Süßwasserthieren vorkommen, und daß Conferven und Algen ganz fehlen.

Da wir itzt einige Beispiele über das Vorkommen dieser Gruppe aufzählen sollen, stoßen wir auf mehrere Schwierigkeiten. Es ist nämlich:

1. Bisweilen unmöglich, die Ablagerungen des Kohlenmergels, dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nach, von jenen zu trennen, welche dem eigentlichen Thon- und Sand-Gebilde angehören.

2. Da man gegenwärtig mit ziemlicher Bestimmtheit ein völlig charakteristisches Vorkommen von plastischem Thone unter der Kreide erkannt hat, welches von dem obern nur durch die Lagerungsverhältnisse unterschieden ist, so gehören zur näheren Bestimmung gewisser Lager von plastischem Thone, ob sie ober oder unter der Kreide liegen, direkte Beobachtungen, die uns häufig mangeln, so daß bei den folgenden Beispielen weder das eine noch das andere mit Sicherheit angegeben werden kann.

Beispiele über das Vorkommen der Gruppe des Kohlenmergels.

In dem Becken von Paris und ohnweit dieser Stadt.

Bei Marly: Sand, zerbrochene Muscheln, Spuren von Braunkohle und fossilem Harze.

In der Ebene von Bagneux, mitten im Grobkalk, mit den diese Felsart gewöhnlich begleitenden Muscheln (Prevost). In den Umgebungen von Soissons, Rheims, Epernay, wo Sandlager, Fluß- und Meeresmuscheln, mit Schwefelkies geschwängerte Braunkohle, Bernstein, sehr häufig vorkommen, während der eigentliche plastische Thon kaum merkbar hervortritt. Die mächtigen und zahlreichen Braunkohlenlager, begleitet von Sand, thonigen Mergeln und vielen Süßwassermuscheln im Departement der Drome, von Piolenc bei Orange, von Sisteron und Forcalquier, Saint-Paulet bei Pont-Saint-Esprit, bei Voreppes im Isere-Departement, und besonders in der Gegend von Aix, Marseille und Toulon.[1]

---

[1] Wir haben im Artikel Lignite im Dict. des scienc. natur. besonders darzuthun gesucht, daß die fossilen Kohlen in der Gegend von Aix, ꝛc., zu

In England, jene der Insel Sheppey an der Mündung der Themse, welche so reich an fossilen mit Schwefelkies imprägnirten Früchten sind; endlich die blauen bernsteinführenden Thonlager von Highgate und Brentfort bei London?

In Deutschland, alle mächtigen Braunkohlenlager unter den Basaltgebilden, und namentlich jene vom Meißner und Habichtswalde in Hessen, von Töplitz und Puchteritz bei Karlsbad; endlich die mit Sand gemengten und an Bernstein sehr reichen Thonmergel an den Küsten des baltischen Meeres in der Gegend von Königsberg.

Sechste Gruppe. Formationen der Thon- und Sandlager.

1. Quarzsand; 2. Plastischer Thon. Ob der plastische Thon mit seinem Sande und die Braunkohle von Soissons zu einer und der nämlichen Formation gehören, ist ihrer fast unmittelbaren Berührung ungeachtet, noch nicht genau bestimmt; eben so wenig, ob beide nicht schärfer von dem Grobkalke getrennt werden müssen, als es in unserer Darstellung geschehen ist. Indeß dürfte aus ihrer einstweiligen Zusammenstellung kein wesentlicher Irrthum entspringen.

---

dem tertiären Braunkohlengebilde gehören. Diese Meinung scheint durch spätere Beobachtungen mehr noch bestätigt; allein, wenn uns gleich im Allgemeinen gelungen ist, für diese Braunkohlenlager eine Stelle in einer großen Klasse der Flötzbildungen ausgemittelt zu haben, so sind wir doch noch keineswegs der genauen Bestimmung ihrer speziellen Lagerungsverhältnisse in einer bestimmten Gruppe dieser Klasse gewiß. Wir haben zwar einigen Umständen nach vermuthet, daß die Braunkohlen der Provence unter der tritonischen Formation liegen, indeß bedarf diese Vermuthung noch mehrerer genauer Beobachtungen zu ihrer Bestätigung. Dasselbe gilt auch für einige andere Vorkommen dieser Gruppe. Auch ist es möglich, daß nach dem Dafürhalten von Boué, die meisten Braunkohlen, welche dort gewonnen werden, und sämmtlich Süßwassergebilde sind, nicht sowohl der Gruppe des Kohlenmergels, als der paläotherischen Gruppe angehören, welche unter der tritonischen Formation liegt.

Der plaſtiſche Thon, ſo wie wir denſelben an einem andern Orte näher beſchrieben haben[1], nimmt regelmäßig, wenigſtens kennen wir kein Beiſpiel vom Gegentheile, die unterſte Stelle der oberen Flötzformation ein. Er findet ſich entweder unmittelbar auf der Kreide aufgelagert, dann tritt ſeine Verbindung mit der obern Flötzformation unverkennbar hervor; oder wenn die Kreide fehlt, ſo liegt er auf den Formationen unter der Kreide, und in dieſem Falle erſcheint es nicht gewiß, ob er wirklich dieſer obern Flötzbildung angehöre.

Beide im Eingange dieſes Artikels genannte Felsarten bilden eine Untergruppe, bei welcher wir folgende Charaktere wahrnehmen:

Sie ſind großentheils durch mechaniſchen Abſatz gebildet; allein dieſer Abſatz iſt, was den plaſtiſchen Thon betrifft, ſo rein, daß man um ſo mehr auf einen gleichzeitigen Einfluß von chemiſcher Einwirkung ſchließen muß, als eine ſolche auch durch andere Erſcheinungen noch weit deutlicher ſich kund giebt. Indeß deutet der ihn begleitende Quarzſand, welcher häufig ganz grobe Beſtandtheile enthält, auf mechaniſche Ablagerung.

Der plaſtiſche Thon iſt nur undeutlich geſchichtet, und an den meiſten Punkten, wo man denſelben gut beobachten kann, iſt das Vorhandenſeyn einer Schichtung überhaupt ſehr ungewiß. Er beſteht vielmehr aus unregelmäßigen Maſſen, welche auf der Fläche

---

[1] Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, pag. 18. Classificat. minéral. des roches; Paris, 1827, p. 60.

Wenn man dieſen Namen in der Geognoſie gebraucht, ſo darf er auch nur auf das angewendet werden, was er ausdrücken ſoll, ſonſt dienen Namen zu nichts. Der plaſtiſche Thon braust weder mit Säuren, noch iſt er ſchmelzbar; ſeine chemiſche Zuſammenſetzung iſt durch ihre Identität merkwürdig. Er enthält nicht ein Prozent Kalk. Es kann alſo auch keinen kalkhaltigen, mergeligen, mit Säuren brauſenden, ꝛc., plaſtiſchen Thon geben; denn alle dieſe Gemenge gehören nicht mehr zu der Art, welche wir unter dieſer Benennung beſchrieben haben; ſobald man aber ſo ſchwankende Definitionen und Charaktere zuläßt, ſo wird man dieſe ſogenannten plaſtiſchen Thonlager in allen Formationen finden, während der wahre plaſtiſche Thon nur auf ſehr wenige Bildungen beſchränkt iſt.

anderer Felsarten oder in Becken mit hiezu geeigneter Oberfläche des Bodens aufliegen. Die ungleiche Mächtigkeit eines und des nämlichen Thonlagers in seinen verschiedenen Theilen deutet auf diese Lagerungsweise.

Derselbe wird von Quarzsand bedeckt oder wechselt bisweilen mit ihm.

Mitten in den Massen des plastischen Thons scheinen keine organischen Ueberreste vorzukommen, und diese unsere schon früher ausgesprochene Meinung wird durch spätere Beobachtungen mehr bestätigt als entkräftet. Die organischen Ueberreste, welche man gewöhnlich dem plastischen Thone zuschrieb, gehören in der Regel zu den Lagern von Töpferthon (argile figuline), welche deutlich von ersterem gesondert, und darüber liegend vorkommen und von dem plastischen Thone ganz unabhängig hervortreten.

Oefters finden sich jedoch in dem plastischen Thone Gypskrystalle, theils isolirt, theils in Gruppen, und kleine Nester von Schwefelkies in verschiedenen Formen. Dieß sind die einzigen Mineralien, deren Vorkommen darin mit Sicherheit anzugeben ist.

Endlich scheint es, daß der plastische Thon als Mineralspezies betrachtet, eine andere mineralogische Stellung darbietet, und daß mehrere Lager von diesem Thone, welche wir den auf der Kreide liegenden yzemischen Formationen zuzählen zu dürfen glaubten, im Gegentheile unter dieser Felsart liegen. Durch diese neue Ansicht wird also die Zahl der Beispiele des plastischen Thones beschränkt, welche man mit einiger Sicherheit als oberhalb des Kreidegebirges befindlich angeben kann.

Beispiele des Vorkommens der Gruppe der Thon- und Sandlager.

Im Pariser Becken:

Die Gegend des Dorfes Abondant, am Ausgange des Waldes von Dreux. Zu Condé, bei Houdan. Zu Gentilly, Arcueil, Vauvres, Issy, Meudon, südlich von Paris; zu Auteuil, westlich. Bei

Noyer, auf dem Wege von Giſors nach Rouen. Zu Moret, bei Fontainebleau. In der Umgegend von Montereau.

An folgenden Punkten iſt die Lage des plaſtiſchen Thones auf der Kreide weniger deutlich: bei Andennes und an mehreren Orten in der Gegend von Namur. In der Gegend von Kölln.

Im Becken von London.

In Deutſchland, bei Großalmerode in Heſſen, wo der zu der berühmten Schmelztiegelfabrikation dieſes Landes verwendete Thon vorkömmt.

Nach den Beobachtungen von Paſſy, Desnoyers u. a., ſcheint es übrigens erwieſen, daß der plaſtiſche Thon von Saveignies, weſtlich und nordweſtlich von Beauvais und jener von Forges, in der Normandie, einer tiefer und unter der Kreide liegenden Formation angehört.

Siebente Gruppe. Claſtiſche Formationen.

Dieſe kleine Gruppe iſt vielleicht ſehr weit auf der Erdoberfläche verbreitet; indeß haben ihre Felsarten, oder vielmehr die faſt einzige Felsart, aus welcher ſie beſteht, ſo viele Aehnlichkeit mit den claſtiſchen oder aufgeſchwemmten Felsarten anderer Formationen, und ſie bietet für ſich ſchon ſo wenige ausgezeichnete und deutliche Charaktere, ſowohl hinſichtlich ihrer Lage als der darin vorkommenden organiſchen Ueberreſte, daß wir uns bei Beſchreibung dieſer Gruppe nur ſehr kurz faſſen können, indem uns ihr Vorkommen in andern Ländern nicht mit hinreichender Sicherheit bekannt iſt, um mehrere Beiſpiele davon anführen zu können. Wir würden dieſelbe ganz mit Stillſchweigen übergangen haben, wenn wir nicht an den Ufern des Loing, zwiſchen Nemours und Chateaulaudon ein quarziges Puddingſteinlager, als Beiſpiel dieſer Felsart, aufgefunden hätten, welches uns eine ſehr deutliche und von der Schweizer-Nagelflue, ꝛc., abweichende Stellung einzunehmen ſchien. Zu welchen claſtiſchen Gruppen aber ſind eine Menge ſolcher, ebenfalls aus mehr quarzigen als kalkſteinartigen Rollſteinen beſtehender Bildungen zu rechnen, welche in den Landſtrichen des Kreidegebirges oder der nächſt darüber

oder darunter liegenden Formationen vorkommen? Darüber vermögen wir nach dem heutigen Stande der Wissenschaft weder eine bestimmte Antwort zu geben, noch diesen Gegenstand in der vorliegenden Darstellung näher zu verfolgen.

Wir beschränken uns daher auf die Bemerkung, daß wir zu der clastischen Gruppe der thalassischen-tritonischen Formationen alle jene Bildungen rechnen, welche wegen ihrer Lage über dem Kreidegebirge nicht unter die clastischen Gebilde der pelagischen Formationen gezählt, und weil sie unter den thalassischen-paläotherischen Formationen liegen, nicht mit den Gompholiten der proteischen Gruppe vereinigt werden können.

Dahin gehören die unter dem Grobkalke von Morlaye, im Oise-Departement, liegenden Puddingsteine; jene der Gegend von Nemours und Moret, welche ganz deutlich zwischen der Kreide und dem paläotherischen Süßwasserkalke liegen.

Theoretische Betrachtungen über die thalassischen Formationen.

Es ist keineswegs unsere Absicht, Hypothesen über die Entstehung dieser Formationen im Allgemeinen, oder über die besondern Umstände ihrer Bildung und ihrer verschiedenen Abweichungen nach den Lokalverhältnissen aufzustellen; wir werden uns vielmehr darauf beschränken, durch einen vergleichenden Ueberblick der wichtigsten Thatsachen aus der Naturgeschichte der thalassischen Formationen darzuthun, daß, wenn auch die Hypothese des Zurückziehens und der Rückkunft des Meeres, welche durch den vorhandenen Wechsel von See- und Süßwasserbildungen angedeutet ist, einigen Schwierigkeiten unterliegt, die andern zur Erklärung dieser Erscheinungen vorgeschlagenen Hypothesen noch weniger genügen können.

Eine kurze Wiederholung der Beobachtungen wird uns die bekanntesten und auffallendsten darunter an die Hand geben.

Die Kreide, als untere Gränze oder Basis der thalassischen Formation, ist scharf charakterisirt. Es giebt in unsern Gegenden durchaus keinen Uebergang zwischen diesen beiden Formationsklassen.

Ueber der Kreide kömmt im Allgemeinen und auf große Länderſtrecken, von dem weſtlichen Theile Frankreichs an, bis zum öſtlichen Ende Europa's, ein Kalkſtein von gewöhnlich grober Textur und mit einer Menge eingewachſener Seekörper, als Muſcheln, Zoophyten und Fiſchen vor, wodurch alſo unverwerfliche Beweiſe gegeben ſind, daß dieſe Ablagerung unter dem Meeresgewäſſer, und auf allen dieſen verſchiedenen Punkten ohngefähr zu gleicher Zeit Statt fand, weil ſämmtliche darin enthaltene organiſche Ueberreſte auffallend das Anſehen von Gleichzeitigkeit an ſich tragen.

In den Formationen, welche wir tritoniſche genannt haben und welche den ſogenannten Grobkalk enthalten, kommen zwar hie und da einige Ueberreſte von Süßwaſſer- oder Landthieren vor, allein ſie machen nicht den hunderttauſendſten Theil der übrigen aus und finden ſich nur auf einigen Punkten, gerade wie man in den Sand- und Lehmlagern bei den Ausmündungen der Flüſſe Land- und Flußerzeugniſſe findet, welche durch die Ströme dahin geführt und mit Meeresprodukten gemengt worden. Ihr Vorkommen auf ſolchen Punkten und in Meeresgebilden aus der thalaſſiſchen Periode ſcheinen uns anzudeuten, daß in jener Epoche bereits entblößtes Land, und Flüſſe, welche es durchſtrömten, vorhanden waren.

Die Kreide, oder die unter dem Grobkalke liegende Formation iſt nicht immer durch die letztgenannte Felsart bedeckt. Bisweilen finden ſich zwiſchen dieſen beiden Kalkſteingebilden ungleiche Lager einer aus reinem Thone und bituminöſem Holze zuſammengeſetzten Bildung mit inneliegenden Land- oder Süßwaſſerkörpern; alſo eine Ablagerung von ganz anderer Art und ganz verſchiedenem Urſprunge. Dieſe mehr oder minder mächtigen Lager kommen nicht nur zwiſchen beiden eben genannten verſchiedenen Kalkbildungen, ſondern auch bis in die Mitte des Grobkalkes hinein vor, und ſind mit den Seemuſcheln dieſes Kalkes gemengt. Die Gegenwart ſolcher Lager von ſehr geringer Mächtigkeit läßt ſich als eine zufällige, durch Lokalverhältniſſe begünſtigte Anhäufung der von Strömen dem Meere zugeführten vegetabiliſchen und animaliſchen Ueberreſte anſehen, welche auf dieſe Art weit größern Maſſen beigemengt wur-

wurden. Sie ſcheinen den Süßwaſſerbildungen zweiter Klaſſe, als deren Typus die Oeninger Schiefer anzuſehen ſind, analog zu ſeyn, nur mit dem Unterſchiede, daß ſie nicht wie dieſe letztern in großen Süßwaſſeranſammlungen, ſondern im Meere ſelbſt abgeſetzt wurden. Andeutungen und ſelbſt auffallende Beweiſe ſolcher Bildung ſind ihre für mechaniſchen Niederſchlag ſprechende Textur, ihre häufig ans Schiefrige gränzende Struktur, und endlich die in ihre Lager eingemengten und ſelbſt mit ihnen abwechſelnden Meeresprodukte: wenn wir daher dieſe Felsarten, nach Prevost, für unter dem Meere entſtandene Gebilde, zum Unterſchiede der wahren Süßwaſſerbildungen anſehen, ſo verleihen wir hiedurch letzteren einen um ſchärfer hervortretenden und allgemeinen Charakter.

Ueber dieſen Ablagerungen von Grobkalk oder andern damit vorkommenden oder an ihre Stelle tretenden Meeresbildungen, welche wir mit dem Namen tritoniſche Gruppe bezeichnet haben, tritt an vielen Orten, beſonders aber im Pariſer Becken, eine mächtige höchſt deutliche und entwickelte Formation, ſtellenweiſe bis zu 50 Meter Mächtigkeit auf, welche durchaus nicht den Charakter mechaniſchen Abſatzes an ſich trägt, theils aus Kalk, theils aus Kieſelerde beſteht, im Großen geſchichtet iſt, von homogener Maſſe, deren Dichtigkeit nur durch gekrümmte und faſt vertikale Röhren unterbrochen wird, worin ſtellenweiſe, je nach den Lokalitäten, eine Menge Muſcheln und ſelbſt Vegetabilien aus ſüßem Waſſer eingewachſen ſind, ohne irgend eine Beimengung von Meereskörpern. Die Muſchelſchalen ſind ohngeachtet ihrer Zartheit doch vollkommen ganz, und alles ſcheint zu beweiſen, daß ſie einſt da wirklich gelebt haben, wo ſie nun verſteinert gefunden werden.

Mitten in dieſer mächtigen Formation kommen, hauptſächlich im Pariſer Becken und vielleicht auch, wiewohl weniger deutlich, in einigen andern, ſehr regelmäßig geſchichtete Gypsbänke von kryſtalliniſcher Struktur vor, mit Mergellagern wechſelnd, und einige Land- oder Süßwaſſermuſcheln, Landvegetabilien und Ueberreſte von einer Menge Landſäugethieren und Süßwaſſerreptilien enthaltend, wovon in dem darunter liegenden Meeres-Kalkgebilde

nicht eine Spur zu finden iſt; ſo wie andererſeits dieſe Gypsbänke in ihrem Geſteine durchaus keine organiſchen See-Ueberreſte enthalten.

An andern Orten finden ſich mächtige Lager von foſſilen Kohlen mit verſteinertem Holze begleitet, Süßwaſſermuſcheln und Fiſche, verſteinerte Knochen von Säugethieren, die auf dem Lande oder an Ufern der Flüſſe lebten, und Süßwaſſerreptilien ohne Spur von Seekörpern.

Alles berechtigt uns daher zu glauben, daß dieſe an Süßwaſſerprodukten ſo reichen und von Seekörpern völlig entblößten lymniſchen Mergel, und die darin befindlichen Gyps- und Kohlenlager durch chemiſchen Abſatz oder Niederſchlag in ſüßem Gewäſſer gebildet worden. Wollte man dagegen eine fortgeſetzte Gegenwart des Meeres für die Entſtehung dieſer Bildungen annehmen, welche keine Spur davon, ſondern im Gegentheile Anzeigen einer unſern heutigen Süßwaſſerſeen analogen Flüſſigkeit enthalten, ſo würde man genöthigt ſeyn, ſich zur Unterſtützung einer ſolchen Meinung in höchſt verwickelte Hypotheſen zu ſtürzen, welche nur durch die unwiderlegbarſten Beweiſe aufrecht erhalten werden könnten.

Oberhalb dieſes eben beſchriebenen, alle Charaktere einer Süßwaſſerbildung an ſich tragenden Mergel- und Gypslagers tritt, entweder ſcharf davon geſchieden oder in unmerklichen Uebergängen eine Formation anderer Art auf, welche zwar in dem Pariſer Becken nur von geringer Mächtigkeit iſt, aber im mittäglichen Frankreich, in den ſubalpiniſchen der Schweiz, und den ſubappenniniſchen Gegenden Italiens eine ungeheure Mächtigkeit und Verbreitung erreicht und ſtellenweiſe dem untern Grobkalkgebilde dermaßen gleicht, daß dieſelbe nur durch vielfältige, genaue und minutiöſe Beobachtungen davon unterſchieden werden kann. Der untere Theil dieſer Formation iſt eine charakteriſtiſche Meeresbildung, d. i., er enthält in unermeßlicher Mehrzahl Seemuſcheln und andere Meereskörper; allein dieſe Muſcheln beſtehen häufig aus ganz verſchiedenen Arten von jenen, welche im untern Grobkalke vorkommen; auch Knochen von Meer-Säugethieren, Seekühen, Wallfiſchen, u. ſ. w., hat

man daſelbſt gefunden, welche noch nicht mit Sicherheit tiefer liegenden Formationen zugerechnet werden können. Demohngeachtet kommen auch einige Ueberreſte von Land- und Süßwaſſerkörpern darin vor und, beſonders in den unteren Theilen, Lager von foſſilem bituminöſem Holze oder Braunkohle mit Süßwaſſermuſcheln, und bisweilen auf den Berührungsflächen mit der Meeresbildung auch mit Seemuſcheln gemengt.

Wenn die Süßwaſſerformation, welche wir die paläotheriſche genannt haben, in unmittelbare Berührung mit den beiden unter und über ihr liegenden Meeresbildungen tritt, ſo kommen in den Auflagerungs- oder Uebergangs-Schichten beider Formationen, wiewohl ſelten und ſtets ſehr beſchränkt (ſo am nordweſtlichen Fuße des Montmartre), organiſche Ueberreſte mit einander gemengt vor, welche in der Folge für ſich und unvermengt mitten in den Geſteinen beider Formationen erſcheinen.

Die obere, von uns mit dem Beinamen der proteiſchen bezeichnete Meeresbildung iſt im Allgemeinen mehr ſandig als kalkig, und von mehr grober als dichter Struktur; die darin eingeſchloſſenen Muſcheln und andere See-Ueberreſte ſind oft zerbrochen oder geſchiebeartig. Dieſelbe enthält wirkliche Geſchiebe, ſie wird bisweilen von ungeheuren Maſſen Puddingſtein überlagert und enthält überhaupt alle Charaktere einer grob-mechaniſch oder durch Anſchwemmung abgeſetzten Bildung. Man könnte ſelbſt der Vorſtellung Raum geben, daß dieſelbe bei Gelegenheit weit verbreiteter und reißender Meereseinbrüche entſtanden ſey, wenn man nicht durch die regelmäßigen und gleichſam familienweiſe abgelagerten Muſchelſchichten, durch die zuſammenhängenden und in ihrer natürlichen Lage, gleichwie im Meere befindlichen Auſternbänke, die von Balanen (See-Eicheln) und Auſtern bedeckten Geſchiebe[1], durch die

[1] Es iſt hier nicht der Ort, die Beiſpiele zu wiederholen, welche wir über dieſe Thatſachen in dem Vorhergehenden ſowohl als in unſerer geognoſtiſchen Beſchreibung der Pariſer Formationen gegeben haben.

von Pholaden durchbohrten Felſen, welche wie Riffe im Meere ausſehen, endlich durch die Ueberreſte von Landſäugethieren, welche bisweilen von Balanen und Seemuſcheln bedeckt ſind, zu der Ueberzeugung geführt würde, daß ein Meeres-Gewäſſer über dieſer Formation verweilt haben müſſe.

Es ſcheint daher ziemlich ſchwierig, der Meinung zu widerſprechen, daß dieſe Formation auf dem Meeresgrunde gleich der unter der paläotheriſchen Süßwaſſerbildung liegenden entſtanden ſey; allein es war ein anderes Meer, welches ſie abſetzte, nämlich ein Meer, welches andere Thierarten nährte, und zwar in einer geologiſchen Periode, in welcher ſowohl See- als Land-Säugethiere lebten, gleichviel, ob ſie damals erſt anfiengen auf der Erde zu erſcheinen, oder ſchon in ſo großer Anzahl vorhanden waren, daß ihre Ueberreſte der Zerſtörung entgiengen und in den Gebirgsablagerungen bemerkbar wurden.

Indeß befinden ſich dieſe, nach unſrer Ueberzeugung wenigſtens, offenbar unter dem Meere entſtandenen Bildungen nunmehr im Trocknen; das Meer, welches ſie bedeckte, zog ſich alſo entweder wegen der Abnahme ſeiner Gewäſſer oder wegen der Erhebung des feſten Landes zurück. Die Anhäufungen von ſüßem Gewäſſer, welche ſich in einigen Vertiefungen des Bodens gebildet hatten, ſetzten alsdann eine neue und letzte Süßwaſſerformation ab, welche gleich beträchtliche Verſchiedenheiten gegen die paläotheriſchen Formationen darbietet, wie jene, die zwiſchen der proteiſchen und tritoniſchen Formation herrſchen.

Hierin beſtehen die allgemeinen Thatſachen des Verhaltens der verſchiedenen Felsarten, welche nach Cuviers und unſeren eigenen Beobachtungen die thalaſſiſche Formation in dem Becken von Paris ausmachen, und welche wir ohngefähr auf die nämliche Weiſe bei den Formationen derſelben Periode in den übrigen Theilen von Frankreich, in Deutſchland und Italien wieder fanden, und mit uns alle Geologen, welche dieſe Gegenden beſucht haben. Wir ſprechen von den allgemeinen Verhältniſſen dieſer Formationen, und nicht von Detailbeobachtungen und Ausnahmen; wir wiederholen daher zu

näherer Bezeichnung unſerer Angaben, das von uns und den meiſten Geologen[1] Erkannte in Folgendem:

Die thalaſſiſchen Formationen bei Paris, wie an andern Orten, beſtehen in der Tiefe aus einem grobfügigen mit Meeresprodukten angefüllten Geſteine; oben darüber aus verſchiedenen mehr kompakten und ſelbſt kryſtalliniſchen Felsarten, welche mit Ueberreſten von Land- und Süßwaſſerthieren angefüllt ſind; über dieſen aus einer anderen Formation von grober Struktur, welche eine große Anzahl Meereserzeugniſſe enthält; endlich folgt auf die letztgenannte Bildung eine letzte Formation, worin ausſchließend nur organiſche Land- oder Süßwaſſerprodukte vorkommen.

Dieſe vier auf einander folgende Gebilde, welche wir mit den allgemeinen Benennungen tritoniſche, paläotheriſche, proteiiſche und epilymniſche Formation bezeichnet haben, können vom Pariſer Becken an bis nach Ungarn nacheinander vorkommen; ſie treten hier mehr oder weniger deutlich und vollſtändig, und folglich mit den einzigen Abweichungen hervor, welche bei Formationen jeder Art, ſobald man ſie auf große Entfernungen unterſucht, wahrnehmbar ſind.

Der untere oder tritoniſche Grobkalk zeigt ſich am ſeltenſten, weil er am tiefſten liegt; indeß ſcheint er in England, in der Bretagne, im Steppen-Departement, in Bayern, in Oeſtreich, Ungarn, im Vicentiniſchen in Italien unter den blauen ſubappenniniſchen Mergellagern vorzukommen, wo er durch Nummuliten und Terebrateln charakteriſirt iſt; auch ſcheint er in der Schweiz durch jene Molaſſe-Lager repräſentirt zu werden, welche Studer rothe Molaſſe genannt hat.

Die paläotheriſche Süßwaſſerformation tritt mit ihrer reinen Mergelbildung in der Auvergne, bei Vaucluſe[2], Sommiere, auf

---

[1] Man ſehe beſonders die von **Studer** und **Hausmann** ſehr deutlich hierüber ausgeſprochenen Meinungen.

[2] **Hausmann** beobachtete ſie unter dem proteiſchen Kalkſteine von Bompas, bei Avignon. Dieſer berühmte Geolog beſtätigt dieſe Verbindung (Zeitſchrift, 1827).

der Inſel Wight, in Bayern, Würtemberg, Ungarn, ꝛc., auf; mit ihrer Gyps- und Mergelbildung dagegen bei le Puy-en-Velay, bei Aix in der Provence; mit ihrer Mergel- und Kohlenbildung endlich in der Provence, im Elſaß, in der Schweiz, bei Vevay, Pauder, Horgen oder Köpfnach, ꝛc.

Die proteiſche Formation, oder der obere Meeresſandſtein von Paris, Moellon-Kalkſtein von Montpellier, Molaſſe mit Auſtern oder Muſchelſandſtein in der Schweiz[1], Kalkmergel in Ungarn, blauer ſubappenniniſcher muſchelhaltiger Mergel in Italien[2], iſt vom weſtlichen bis zum öſtlichen Ende Europa's weit mächtiger, weit deutlicher und ziemlich regelmäßig auf den beiden vorhergehenden Bildungen verbreitet.

Die epilymniſche oder obere Süßwaſſerformation endlich kömmt in mehr oder weniger verbreiteten plattenförmigen Lagern und häufiger als die paläotheriſche, auf der proteiſchen Meeresbildung aufliegend vor, an vielen Punkten, die wir an einem anderen Orte genannt haben.

Dieß iſt unſre Anſicht über die Regelmäßigkeit, die Gleichförmigkeit des Vorkommens und die Verbreitung dieſer Bildungen. Aus

---

[1] In der Schweiz erhält man, von oben nach unten gehend:
Molaſſe mit Auſtern oder Muſchelſandſtein = proteiſche Formation.
Molaſſe mit Süßwaſſermuſcheln, Gyps,
Braunkohle, ꝛc..... = paläotheriſche Formation.
Rothe Molaſſe..... = tritoniſche Formation.

[2] Welcher hier, nach dem Dafürhalten der meiſten Geologen, die Stelle der oberen Schweizer-Molaſſe einnimmt. **Boué** giebt die deutlichſten Beweiſe über die Identität dieſer beiden Felsarten, indem er uns die Ehre einräumt, zuerſt hierauf aufmerkſam gemacht zu haben. Er vermuthet, daß die proteiſche Formation weit mächtiger und verbreiteter ſey, als man geglaubt hatte, während dagegen die tritoniſche nur ein ſehr beſchränktes Vorkommen hat.

Auch **Marcel de Serres** beſtätigte die große Entwicklung dieſer Formation im ſüdlichen Frankreich und beſonders in dem ganzen Littorale des mittelländiſchen Meeres. Er zeigte, daß der Moellon-Kalkſtein eine Felsart der proteiſchen Gruppe, in dieſem Theile Frankreichs der am meiſten gebrauchte Bauſtein iſt.

dieſer Betrachtungsweiſe ergiebt ſich, daß die Erſcheinung einer wiederholten Meeres-Ueberſchwemmung im Pariſer Becken nicht bloß lokal iſt, wie man bei der Vorausſetzung eines zufälligen Meereseinbruches glauben müßte; ſondern allgemein, wie jede Niveaus-Veränderung des Ozeans ſeyn muß, und wovon auch die Spuren der Meeresbedeckung und ſeines Verweilens auf der Erde auf allen beobachteten Punkten in ganz Europa ſichtbar ſind. Die nämlichen Erſcheinungen müſſen daher auch auf den übrigen Continenten wieder gefunden werden, welche in jener Epoche ein gleiches Niveau, wie das europäiſche Feſtland beſaßen, und welche dieſe oft ſo wenig zuſammenhängende und leicht zerſtörbare Rinde nicht durch die Kataſtrophe der clysmiſchen Formationen oder durch irgend eine andere noch unbekannte Einwirkung verloren haben.

Es handelt ſich nun um die Erklärung dieſes doppelten Wechſels des See- und Süßwaſſerbodens. Ohne hierüber eine Erklärung des Details geben noch auf die erſten Urſachen dieſer Erſcheinung zurückgehen zu wollen, bringen wir unſre Angabe in Erinnerung, daß dieſer Wechſel die zweimalige Anweſenheit des Meeres auf unſerem Boden ſowohl, als auf allen ihm ähnlichen beurkundet, und eben ſo das zweimalige Zurücktreten der ſalzigen und das Hervortreten der ſüßen Gewäſſer. Allein zugegeben, daß die Auffindung der Urſachen ſolcher doppelten Wiederkehr des Meeres und ſeines Aufenthaltes ſehr ſchwierig ſey, hat man deshalb, weil man über dieſe erſte ſo natürliche Folgerung aus den vorliegenden Thatſachen ſelbſt nicht hinausgehen kann, das Recht, dieſelbe völlig zu verwerfen und dafür zu weit ſchwierigeren und verwickelteren Hypotheſen ſeine Zuflucht zu nehmen?

Unſre Hypotheſe iſt einfach, man kann ſie beinahe Theorie nennen; denn ſie beruht auf den Folgerungen, daß zwei wirklich vorhandene vollkommen deutliche Meeresbildungen und zwei nicht weniger gut charakteriſirte und regelmäßig abgelagerte Süßwaſſerformationen den doppelten Wechſel des Meeres und der ſüßen Gewäſſer andeuten.

Prevost ſuchte darzuthun, daß die Bildung dieſer beiden ſo verſchiedenen Formationen in einer und derſelben Flüſſigkeit Statt ge-

funden habe, und daß, mit Ausnahme der epilymniſchen Formationen (des oberen Süßwaſſergebildes), der Grobkalk, die paläotheriſche Formation mit ihren beiden Süßwaſſermuſcheln führenden Mergelbänken und mit ihrem Gypſe, alle dieſe Felsarten in ihren mittleren Schichten völlig leer an Seekörpern, endlich die proteiſche oder obere Meeresformation in ein und dem nämlichen Meere abgeſetzt worden ſeyen, und zwar zu der Zeit, als daſſelbe Europa bis zur Höhe der ſubappenniniſchen Hügel bedeckt habe.[1]

Prevost und die mit mehr oder weniger Abweichungen mit ihm übereinſtimmenden Geologen glauben demohngeachtet nicht, daß das Pariſer Becken in fortwährender unmittelbarer Verbindung mit dem Meere geſtanden habe[2]. « Dieſes Becken, » ſagt der genannte Schriftſteller, « war ein großer geſalzener See, welchen « beträchtliche Waſſerſtröme durchkreuzten, die abwechſelnd von dem Meere und von den Kontinenten kamen « und die Vermengung und innige Verbindung von See- und Süßwaſſerbildungen bewirkten. Das Becken ſteht nicht mehr in un-

[1] Es iſt ſchwer, ſich in eine Unterſuchung dieſer von **Prevost** gegebenen Erklärung einzulaſſen, weil die hiezu erforderlichen näheren Erläuterungen noch abgehen. Die von dem nämlichen Verfaſſer ohnlängſt unter dem Titel: Les continens actuels ont-ils été à plusieurs reprises submergés par la mer? als Auszug des 4ten Bandes der Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris, bekannt gemachte Abhandlung enthält nur den erſten Theil ſeiner Arbeit und die zur verneinenden Beantwortung dieſer Frage etwa dienlichen Materialien. Wir kennen daher ſeine Ideenfolge nur aus den erſchienenen kurzen Auszügen und geſprächsweiſe; allein wir halten uns keineswegs hiedurch für hinlänglich unterrichtet, um die Details einer ſehr verwickelten Hypotheſe verfolgen und überſehen zu können, was nur dann der Fall iſt, wenn uns die ganze Darſtellung des Hrn. Verfaſſers und die Charten, worauf ſelbe beruht, vor Augen liegen.

[2] Bull. des scienc. par la soc. phil.; 1825, Mai, pag. 74 et 88. — Bull. Férussac; 1826, tom. 7, n.° 1 et n.° 130. — Ann. de chim. et de phys.; 1827, tom. 35, pag. 442. Der letzte Auszug ſcheint die Idee des Verfaſſers am vollſtändigſten zu geben, wir legen ihn daher unſerer Unterſuchung zu Grunde.

« mittelbarer Verbindung mit dem Ozean, und das Niveau ſeiner « Gewäſſer befindet ſich unter dem des Meeres, allein ein zufälliger « Meereseinbruch ſetzt die Sandlager und Schichten des « obern Meeresſandſteins darin ab, worauf ſich das Meer « völlig zurückzieht. »

In der Vorausſetzung, daß dieſe bloß lokale Hypotheſe ganz auf das Pariſer Becken anwendbar ſey, würde man nicht weniger annehmen müſſen, daß dieſe Erſcheinungen von geſalzenen aber doch vom Ozean getrennten Seen, worin ſich, obwohl mit Salzwaſſer angefüllt, doch Süßwaſſermergel bildeten, welche dann durch einen ſpäteren zufälligen Meereseinbruch neuerdings von Meeresbildungen bedeckt wurden, eben ſo gut auch in dem Becken der Loire, des Allier, Herault und der Aar, bei Ulm, in Bayern, Ungarn, in der Lombardei Statt gefunden haben, wo dieſer Wechſel von See- und Süßwaſſergebilden ebenfalls allenthalben vorkömmt?

Eine nähere Erörterung über die Anwendung dieſer ſchon für das Pariſer Becken ſo verwickelten Hypotheſe auf die anderen eben genannten Vorkommen, würde uns zu weit führen, auch glauben wir einer ſolchen nicht zu bedürfen um Hrn. Prevost's Meinung zu beſtreiten.

Wir begnügen uns daher, die Aufmerkſamkeit unſrer Leſer auf ſolche Thatſachen und Verhältniſſe zu leiten, welche mit dieſer Hypotheſe der Entſtehung einer Süßwaſſerformation unter dem Meere und eines plötzlichen Meereseinbruches zur Bildung von Formationen von mehreren hundert Meter Mächtigkeit ſchwer vereinbar ſind.

Wir laſſen alles auf den plaſtiſchen Thon und ſeine organiſchen Süßwaſſer-Ueberreſte Bezügliche bei Seite, indem dieſes Vorkommen noch am leichteſten nach Prevost's Hypotheſe erklärbar iſt, wenn man die daſelbſt vorkommenden eigenthümlichen Charaktere einer Mengung, welche auf eine untermeerige Bildung und die Abweſenheit wahrer Süßwaſſergebilde hindeuten, berückſichtigen will. Allein wir werfen die Frage auf, ob ſich leicht begreifen und auf eine einfache Weiſe annehmen läßt, daß ſehr regelmäßig im Großen geſchich-

tete Formationen, wie die paläotheriſche, welche aus mehreren Felsbänken von feiner homogener Textur beſtehen, und ferne von angeſchwemmten Maſſen vielmehr an chemiſchen Niederſchlag erinnern; daß Felsmaſſen, welche nicht nur einzelne Süßwaſſermuſcheln, ſondern mächtige, regelmäßige und faſt ausſchließend von ſolchen Muſcheln gebildete Lager enthalten (Saint-Ouen, Pantin, ꝛc.) in eine mit Meerwaſſer angefüllte Bucht geführt werden konnten, ohne in ihre Geſteine irgend Meereserzeugniſſe mit einzuſchließen, welche daher ſo zu ſagen völlig hätten aufgelöst werden müſſen, während die Süßwaſſermuſcheln unverſehrt geblieben wären. Und dieß hätte nicht nur in dem Pariſer Becken, ſondern auch in allen übrigen genannten Orten der Fall ſeyn müſſen.

Es ſcheint in der That, daß man ſich bei ſolcher Erklärungsweiſe vielen, zwar weniger rieſenhaften Vermuthungen, als die Rückkehr des Meeres, aber vielleicht auch weniger einfachen und ſchwerer zu begreifenden Hypotheſen überlaſſen muß. Dieſe Schwierigkeit iſt ſo groß, daß ſelbſt auch Prevost die Wiederkehr des Meeres anzunehmen ſich gezwungen ſah, aber nur eine zufällige, wie er ſagt. Allein unſrer Anſicht nach liegt dieſe Schwierigkeit nicht darin, das längere Verweilen des Meeres, ſondern vielmehr ſeine Wiederkehr auf Boden, den es bereits verlaſſen hatte, zu erklären. Wenn es ſich einſt 150 Meter über ſein heutiges Niveau in dem Pariſer Becken zu erheben vermochte, ſo mußte die nämliche Urſache ſeiner Erhebung auch in den Becken von Languedoc, der Schweiz, der Lombardei, Ungarns, u. ſ. w., eintreten, und dieſe Urſache konnte, ſtatt nur vorübergehend zu wirken, eben ſo gut auch für längere Zeit fortbeſtehen. Dieſes Verweilen des Meeres aber iſt keine Hypotheſe, es geht aus völlig authentiſchen Thatſachen, welche wir bereits angeführt, hervor; es ſcheint uns bewieſen, durch das Anhängen von Auſtern und Balanen an Säugethierknochen in den tertiären Gebilden der Lombardei, und an die Quarzgeſchiebe der genueſiſchen Küſte bei St. Remo; durch die Bänke von Auſtern, Panopeen, Pernen, welche man, die einen bei Paris, die andern in Italien ſo regelmäßig abgelagert findet; durch die Löcher der Pho-

laden an Felſen und Riffen, an welche die jüngeren Gebilde ſich anlehnen, ꝛc.

Eine Schwierigkeit ganz anderer Art aber, welche der Hypotheſe einer bloß mechaniſchen Zuſammenführung der Meeres- und Süßwaſſerbildungen entgegenſteht, finden wir darin, daß mitten in dieſen Formationen unauflösliche kryſtalliſirte Mineralkörper vorkommen, welche nur durch eine ſehr mächtige chemiſche Aktion erzeugt werden konnten. Wir müſſen geſtehen, daß wir uns von der Bildung jener ſphäroidiſchen Neſter von ſchwefelſaurem Strontian in den Mergellagern des Gypſes, oder von Quarz in dem Gypſe ſelbſt auf dem Wege eines bloß mechaniſchen Abſatzes durchaus keine Vorſtellung machen können. Wir vermögen nicht zu begreifen, wie die reine Kieſelerde, welche mitten in den ungeſchichteten Maſſen des Kieſelkalkes von Champigny, Crecy, ꝛc., Quarzdruſen bildete, in Waſſerſtrömen von der Auvergne oder von den Cevennen herbeigeführt werden konnte.

Zuverläßig würden ſich dieſe unauflöslichen Mineralſtoffe, wenn ſie wirklich mechaniſch zertheilt in den beiſtrömenden Gewäſſern befindlich geweſen wären, nicht in Neſtern von häufig ganz kryſtalliniſcher Struktur, oder in wirklichen Kryſtallen auf dem Meeresgrunde abgeſetzt haben; ſollten ſie aber in chemiſcher Auflöſung darin enthalten geweſen ſeyn, ſo iſt es nicht wahrſcheinlich, daß eine ſolche Auflöſung bei ihrem Eintritte in das Meer, folglich bei ihrer Verbreitung in einer großen Maſſe von Seewaſſer ſich auf der Stelle zur Bildung unauflöslicher Körper niedergeſchlagen habe. Man wäre alſo zu der Annahme genöthigt, daß jene Waſſerſtröme nicht mehr aus ſüßem, ſondern aus geſalzenem Waſſer beſtanden hätten, wodurch man Hypotheſe auf Hypotheſe häufen würde.

Wollte man endlich Mineralquellen annehmen, welche, im Meeresgrunde entſpringend (wie es ohne Zweifel deren giebt und früher noch weit mächtigere), dieſe kryſtalliſirten Kalk-, Strontian- und Quarzgeſteine erzeugt hätten, ſo wäre man nicht minder genöthigt, ein Zuſammentreffen ganz außerordentlicher Umſtände vorauszuſetzen um dieſe Quellen gerade an jenen Punkten hervortreten zu laſſen, wo

ſich durchaus keine Seemuſcheln befanden und die Flüſſe bloß Land- und Süßwaſſermuſcheln und andere nicht im Meere erzeugte Körper zuſammengeführt hatten.

Wir ſuchen keine Erklärung dieſer Thatſachen, wir haben uns bereits darüber ausgeſprochen; eine völlig genügende Hypotheſe vermögen wir nicht aufzufinden. Wenn indeß die Geologen in der heutigen Natur Erſcheinungen ſuchen wollen, welche als Stellvertreter jener rieſenhaften Phänomene der alten Zeit gelten könnten, ſo möchten dieſe in den großen und vielfältigen mit wäſſerigen Auflöſungen geſchwängerten Ergießungen aus den Eingeweiden der Erde zu ſuchen ſeyn, welche auf dem Boden von Moräſten, Seen und auf dem Meeresgrunde ſelbſt ihre aufgelöst enthaltenen Mineralſtoffe abſetzen, und hiebei Ueberreſte von Süßwaſſerthieren in den Binnenſeen und Moräſten und Seethiere im Meere ſelbſt in ihre Ablagerungen einſchließen. Die heutigen Mineralquellen von Karlsbad, Vichy, Saint-Nectaire, der Euganeen, der Ebene von Tivoli, der Lagunen von Toskana, am Fuße der europäiſchen Vulkane, der Cordilleren, von Java, auf den Antillen, des Geyſers auf Island, die Quellen von Loorgootha in Indien, ꝛc., können ebenfalls für ein Miniaturbild, ſehr im kleinen, jener großen alten Erſcheinungen angeſehen werden. In Quellen ſolcher Art kommen Gyps, Kalk, Kieſelerde von oft beträchtlicher Menge, Bitterde, ſchwefelſaurer Strontian, Boraxſäure, u. ſ. w., alles theils ſehr ſchwer, theils für ſich in unſeren heutigen Gewäſſern ganz unauflösliche Stoffe, mit Hülfe ihrer eigenthümlichen Mengungen und Verbindungen wirklich chemiſch aufgelöst vor.

Allein wie wäre es andrerſeits möglich, wir wiederholen es, daß Felsarten, welche keine Spuren von Meeresprodukten, dagegen jene genannten Mineralien in Maſſen, Neſtern oder deutlichen Kryſtallen in inniger Verbindung mit dem Hauptgeſteine ſelbſt, folglich gleichzeitig gebildet enthalten, aus weiten Entfernungen, vom Mittelpunkte Frankreichs bis in das Becken von Paris in Gewäſſern aufgelöst herbeigeführt worden ſeyen, ohne daß auf dieſem Wege etwas wäre niedergeſchlagen worden, und daß erſt dann der Nie-

derſchlag und die Geſteinsbildung erfolgt ſey, als die Auflöſung ſich in der unermeßlichen Menge der Meeresgewäſſer verbreitet hatte?[1]

---

[1] Hypotheſe für Hypotheſe; wir ſehen nicht ein, warum es weit ſchwieriger ſeyn ſoll, Urſachen einer plötzlichen Erhebung und Ergießung des Meeres auf die Kontinente vorauszuſetzen, und hiebei anzunehmen, daß eine aus Gyps, Kieſelerde, Kohlentheilen, u. ſ. w., beſtehende Süßwaſſerformation, wie die Süßwaſſergebilde von Paris, der Schweiz, Italiens, Ungarns, ſich im Schooße der Meeresgewäſſer gebildet, alle Meeresprodukte, ſowohl lebende als todte, bewegliche und angewachſene, vertrieben und ſelbe durch Land- und Süßwaſſererzeugniſſe aller Art erſetzt habe.

Der gleichbleibende Zuſtand des Meeres-Niveau's ſeit den früheſten Zeiten, wie von den Geometern angenommen wird und worauf auch **Prevost** ſich beruft, iſt eine Thatſache aber kein Prinzip; es iſt eine natürliche Folge der Ruhe des Erdkörpers und des Gleichgewichts ſeiner Kräfte. Die Geometer werden daher niemals die Unmöglichkeit behaupten wollen, daß auf dem Meeresgrunde eine oder mehrere große Auftreibungen entſtehen, hiedurch das Niveau des Meeres erhöhen und die Gewäſſer auf die Kontinente verbreiten könnten; daß ferner bei dem Wiedereinſinken, Zerplatzen oder Zuſammenſtürzen dieſer Auftreibungen die Gewäſſer wieder plötzlich in ihr früheres Bett zurückſtürzen würden, u. ſ. w., und weil **Prevost** in dem heutigen Naturzuſtande Ueberreſte von den Kräften, Mitteln und Erſcheinungen der alten Welt aufſucht, ſo laſſen ſich ſelbſt auch im Kleinen Beiſpiele ſolcher Erhebungen und Einſenkungen aufweiſen: die Küſte von Valparaiſo gewährte ein auffallendes und neues Beiſpiel einer Erhebung des Bodens, und wenn eine ſolche Erhebung an einer hohen Küſte vor ſich gehen konnte, um wie viel mehr noch vermochte dieß in alter Zeit auf dem Meeresgrunde zu geſchehen, woſelbſt die Erdrinde vielleicht weniger mächtig, den damals weit ſtärkeren Kräften um ſo geringeren Widerſtand entgegenzuſtellen vermochte. Unter mehreren vulkaniſchen Inſeln, welche ganz oder zum Theile verſchwunden ſind, iſt eine der merkwürdigſten jene, welche 1719 unweit Tercera aus dem Meere emporſtieg. Im November 1720 war ſie auf eine Entfernung von ſieben bis acht franzöſiſchen Meilen ſichtbar und hatte drei Meilen im Durchmeſſer; 1723 verſchwand ſie und verſank in eine Tiefe von mehr als 150 Meter. (Mém. de l'Ac. roy. des scienc., 1722. — Voyage de Fleurieu.)

Wenn der ohnedieß bedeutende Umfang dieſer Inſel noch größer geweſen wäre; wenn ſie ferner, wie dieß bei der Inſel Sobrina im Jahr 1811 der Fall

Man wollte dieſe Formationen auch auf ganz andere Weiſe wie die übrigen betrachten, indem man ſie als bloße Lokalbildungen anſah, welche in getrennten Becken abgelagert worden ſeyen und in jedem Becken ſehr große Abweichungen enthalten ſollten.

Wir haben im Eingange unſrer Beſchreibung der thalaſſiſchen Formationen den Begriff feſtzuſtellen geſucht, was man unter Lokalbildung, und was unter Beckenbildung zu verſtehen habe. Wir vermögen die Gründe nicht abzuſehen, aus welchen die thalaſſiſchen Formationen vorzugsweiſe vor vielen anderen unter die erſte Art von Bildung gezählt werden ſollten. Man werfe einen Blick auf eine geologiſche Charte von Europa (z. B. die des Hrn. Boué), ſo wird man wahrnehmen, daß die thalaſſiſchen Formationen in Frankreich, Deutſchland, Italien, Ungarn, in der Moldau, u. ſ. w., auf dieſer Charte große gelbgefärbte Stellen einnehmen, welche an Ausdehnung hinter den die übrigen Felsgebilde bezeichnenden Stellen nicht zurückſtehen. Denken wir uns nun für einen Augenblick dieſe obere Rinde des Erdkörpers hinweggenommen, ſo werden wir das Kreidegebirge andere Stellen in der Charte einnehmen ſehen, welche weder zahlreicher noch größer ſeyn werden; und wenn wir auch dieſe Rinde mit mehreren andern hinwegnehmen, um die Lias-

---

war, Skelette von Fiſchen und Kalkfelſen mit zu Tage gebracht hätte; wenn ſie endlich länger als nur drei Jahre über dem Meere verblieben wäre, ſo würde ſie ſich vielleicht mit Vegetation bedeckt und mit Thieren bevölkert haben, deren Ueberreſte in die Niederſchläge kalkhaltiger warmer Quellen wären eingeſchloſſen worden und auf dieſe Art einen Süßwaſſerkalk, dem unſrigen ähnlich, gebildet hätten. Dieſes Süßwaſſergebilde wäre dann bei ſeinem Zurückſinken ins Meer wieder mit Seeprodukten bedeckt worden, u. ſ. w.

Wir legen indeß auf ſolche lokale und moderne Erſcheinungen wenig Werth, da ſie in ihren Grundurſachen, ihrer Intenſität und Dauer und in ihrem Umfange allzuſehr von jenen großen und allgemeinen Phänomenen verſchieden ſind, welche bald unſere Kontinente, bald das Meer emporzuheben vermochten; denn wenn man die erſte Art von Erhebung annimmt, ſo iſt die zweite eine nothwendige Folge davon. Es iſt nicht wahrſcheinlich, daß die Erhebung des Bodens an den Küſten ſtehen geblieben ſeyn ſollte.

Bildung, den Muſchelkalk und den bunten Sandſtein oder den Porphyr bloßzulegen, ſo werden auch jene Farben, welche die genannten Gebilde bezeichnen ſollen, weder größere noch weiter ausgedehnte Stellen der Charte bedecken. Entblößen wir die Erde bis auf die Kohlenformation, ſo wird dieſe Bildung noch mehr zerſtückelt erſcheinen. Wir ſehen endlich keine einzige Felsart, ſelbſt nicht den Granit, von welcher man mit Sicherheit annehmen könnte, daß ſie die ganze Oberfläche des Erdkörpers ohne Unterbrechung einhülle. Indeß haben wir nicht nöthig unſern Beweis in Hinſicht auf die Verbreitung[1] der hier beſprochenen Formationen noch weiter

---

[1] Ein Geolog vom Fache und von ausgezeichneter Erfahrung, welcher ſich ſtets auf das ernſtlichſte mit dieſer Wiſſenſchaft beſchäftigt hat, ſagt in einer Kritik unſeres Werkes (Götting. gel. Anz., 1827, S. 103 — 104, **von Leonhard**, Zeitſchrift, 1827, Nro. 11 und 12) ausdrücklich: daß die Pariſer Formationen itzt nicht mehr als Lokalbildungen, ſondern als weſentliche Beſtandtheile der allgemeinen Reihenfolge der Gebirgsſchichten unſers Erdkörpers zu betrachten ſeyen. Hiedurch finden wir auf eine für uns ſehr ſchmeichelhafte Weiſe, und durch eigene Beobachtung des Verfaſſers dieſes Artikels die Verbindungen beſtätigt, welche wir zwiſchen den Pariſer Formationen und denen einiger anderer Gegenden aufgeſtellt haben.

Man hat in der Anführung dieſer Kritik (Bull. des sciences nat., par Férussac, 1828, tom. 13, n.° 266), dem Verfaſſer die Meinung zugeſchrieben, daß er den Gyps als eine dem Kalkſteine untergeordnete Felsart betrachte. Dieß ſcheint jedoch Hrn. **Hausmanns** Meinung nicht zu ſeyn, wie ſich aus folgender Stelle ergiebt (S. 515 der Zeitſchrift von Leonhard). Nachdem der Verfaſſer von der aus Gyps und Mergel beſtehenden Süßwaſſerbildung aus dem Pariſer Becken, von Aix und Puy-en-Velai geſprochen hat, ſagt er: der Gyps fehlt in der Auvergne und bei Vaucluſe (wo es nur Süßwaſſerformationen ohne Grobkalk giebt). Es beſtätigt ſich, daß der Gyps dort, wie allenthalben, nur ein beſonderes untergeordnetes Lager ausmacht. Offenbar macht dieſe Felsart in der Süßwaſſerformation ein untergeordnetes Lager aus, was auch unſre Meinung iſt, und auf die Vorſtellung gar keinen Bezug hat, daß der Gyps vom Montmartre ein untergeordnetes Lager des vom Meere gebildeten Grobkalkes ſey.

zu verfolgen, indem wir nicht glauben können, daß man Willens und vermögend ſey, die tertiären oder thalaſſiſchen Formationen als Lokalbildungen, nach dem von uns mit dem Stifter der geologiſchen Schule hierüber gegebenen Begriffe zu betrachten, wenn man anders bei der Anwendung dieſer Begriffe konſequent verfahren will: im Allgemeinen werden dieſe Formationen vielmehr als Beckenbildung angeſehen, und da wir uns zu Bezeichnung der Art und Weiſe ihres Vorkommens auf der Erdoberfläche des nämlichen Ausdruckes bedienen, ſo iſt noch zu unterſuchen, worin wir in der Anwendung deſſelben von Marcel de Serres und einigen anderen Geologen abweichen.

Sowohl in der phyſikaliſchen Erdbeſchreibung als in der Geognoſie verſteht man unter dem Namen Becken gewiſſe Ausdehnungen des tieferen Bodens, welche durch verſchiedene Höhen begränzt und von einander getrennt ſind; dieſe Erhöhungen können nun aus Bergen, Plateau's oder einfachen Hügeln beſtehen.

Wenn dieſe wallartigen Umgebungen wie geſchloſſen, nämlich rings um hoch genug ſind, daß die Gewäſſer nicht anders als durch Ueberſteigung der das Becken umgebenden Anhöhen ablaufen können, ſo entſtehen hieraus Seen, nämlich in den gewöhnlichſten Fällen Süßwaſſeranſammlungen, oder was ein ſehr ſeltner Fall iſt, eine Art Binnenmeer, gleich dem kaſpiſchen Meere. Es würde uns von unſerem Gegenſtande zu weit entfernen, die näheren Urſachen ſolcher Entſtehung zu entwickeln. Wenn dagegen dieſe Bodenvertiefungen groß in der Ausdehnung, aber nur von geringer Tiefe ſind und mehrere unter ſich oder mit dem großen Waſſerbecken der Meere in Verbindung ſtehen, ſo ſind ſie eigentlich nur als weite Thäler anzuſehen, welche in Buchten auslaufen, wie dieß der Fall bei den meiſten Land- und unter dem Meere befindlichen Becken iſt; mehrere der letzteren ſind durch verlängerte Reihen von Vorgebirgen, Inſeln, ꝛc., angedeutet.

Wenn man nun anführen will, daß die tertiären Formationen in Becken ſolcher Art ſich abgelagert haben, und zwar mächtiger in die Mitte und in die tieferen Punkte als an die Seitenabhänge derſel-

ben; daß die organiſchen Erzeugniſſe nicht in allen Becken durchaus und genau die nämlichen ſind, ſondern um ſo mehr von einander abweichen, als die Becken weiter von einander entfernt, unter verſchiedenen Klimaten und anderen verſchiedenartigen Verhältniſſen vorkommen: ſo ſind wir mit allen dieſen Sätzen um ſo mehr einverſtanden, als ſie uns nichts als eine natürliche Folgerung aus denjenigen Beobachtungen zu ſeyn ſcheinen, welche uns ſowohl die Ueberreſte der alten Welt, als die noch heutzutage auf der Erdoberfläche und auf dem Meeresgrunde vorgehenden Erſcheinungen darbieten.

So finden wir, obſchon alle ſeit der früheſten geſchichtlichen Zeit entſtandenen Ablagerungen nur einer geologiſchen Periode angehören, zweifelsohne in den Schalthieren der modernen Schichten ſchon in einer einzigen Zone gewiſſe lokale Abweichungen, je nachdem dieſe Lager ſich etwa im Golf von Congo oder von Bengalen, im rothen Meere, im perſiſchen oder mexikaniſchen Meerbuſen, in der Nähe der Molukken, ꝛc., gebildet haben; und doch werden ſie ſämmtlich den Hauptcharakter der Jupitersperiode an ſich tragen. Würden dieſe Becken durch Zurückſinken des Meeres trocken gelegt, ſo trügen die Seitenwände derſelben kaum einige Spuren von den in der Tiefe befindlichen mächtigen Lagern, und wenn das Zurückſinken des Meeres plötzlich oder mit großen Bewegungen begleitet erfolgt wäre, ſo würden auch die ſchwachen Spuren dieſer Gebilde von geringem Zuſammenhange an den Seitenwänden der Becken völlig verſchwunden ſeyn, da die Bewegungen der Gewäſſer immer ſtärker auf den ſeichteren Stellen als in der Tiefe wirken.

Auf dieſe Art betrachten wir die Becken von London, Paris, in der Provence, in den Departementen des Herault und der Steppen, in der Schweiz, in Bayern, Ungarn, in den Appenninen, und vielleicht auch jene in den vereinigten Staaten, von Irrawadi in Indien und alle jene, die etwa noch aufgefunden werden.

Wenn man jedoch ſtatt der mehr angedeuteten als vollſtändigen Trennung und Einſchließung dieſer Becken eben ſo viele kaſpiſche Meere aus ihnen machen will, welche auf verſchiedenen Höhen, unter

ſehr verſchiedener Zeitdauer der geologiſchen Phänomene wären gebildet worden, und welche daher auch ſehr von einander abweichende Erſcheinungen und Produkte darbieten ſollen, ſo können wir mit dieſer Meinung nicht übereinſtimmen, weil wir weder in der Struktur und Geſtalt der thalaſſiſchen Formationen, noch in den Bildungen der heutigen Zeit, welche weit mehr den tertiären, als den Flötz-Formationen ſich annähern, das Daſeyn ſolcher zahlreicher und von einander unabhängiger kaſpiſcher Meere erblicken können.

Hierin alſo beſteht die Anſicht, welche Cuvier und wir von den Lagerungsverhältniſſen der tertiären Formationen in Becken hegen; eine Anſicht, welche mit der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer Felsarten und Struktur, mit der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer eingeſchloſſenen organiſchen Ueberreſte, mit der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer gewöhnlichen und normalen Ablagerung und mit den verſchiedenen ſpeziellen Abweichungen vollkommen übereinſtimmt, wie ſolche in einzelnen Theilen derſelben je nach ihrer geographiſchen Lage und den beſondern Umſtänden ihres Vorkommens bemerkbar ſind.

Die tertiären Formationen von Paris kommen in ihrer Struktur, in ihren Felsarten, Mineralien und organiſchen Ueberreſten nicht völlig mit anderen tertiären Bildungen überein; allein, mit Ausnahme des Granites und Uebergangskalkſteines, welche ſich auf dem ganzen Erdballe auf eine auffallende Weiſe gleichen, finden wir auch bei den Formationen des bunten Sandſteines, des Jurakalks, des Zechſteins, u. ſ. w., lokale Abweichungen, welche vielleicht größer ſind, als jene von tertiären Bildungen aus den entfernteſten Gegenden, und Beudant war von der erſtaunenden Aehnlichkeit überraſcht, welche die tertiären Gebirge in Ungarn mit den Pariſern hatten.

Eine ſo ungegründete und wenig bedeutende Betrachtungsweiſe dieſer Formationen als bloßer Lokalbildungen könnte daher nur dann einigen Anſchein von Werth erhalten, wenn man, ohne dieſelben im Großen, in der Geſammtheit ihrer Charaktere aufzufaſſen, bei Montpellier oder Rom ganz genau die nämlichen Felsarten, die

nämliche Schichtenfolge, dieſelben Muſcheln, ꝛc., wie in dem Pariſer Becken ſuchen wollte.

Auch das Vorkommen der paläotheriſchen Formation in dem Moellon-Kalkſteine der proteiſchen Gebilde von Montpellier ſcheint uns keine, mit dem allgemeinen Verhalten dieſer Formationen in Widerſpruch ſtehende Abweichung zu ſeyn, wodurch die angenommene Regel geſtört oder der Werth der geologiſchen Charaktere vermindert würde. Die proteiſchen Formationen, ſandige wie kalkige, ſind, wie wir ſeit lange erkannten, ſpäteren Urſprunges als die paläotheriſchen; allein daraus folgt noch keineswegs, daß alle Thiere, welche in der Bildungsepoche der Schichten die ihre Ueberreſte einſchließen, lebten, ſich nur in dem Pariſer Becken vereinigt finden können; ihr Vorkommen in jenen von Montpellier verleiht den tertiären Becken im Gegentheile noch einen Grad von Uebereinſtimmung mehr, da beide weit von einander entfernt und durch Bergketten ſcharf abgeſondert ſind. Endlich iſt es nicht abzuſehen, warum alle dieſe Thiere in dem Momente des Meereseinbruches, welcher die proteiſchen Formationen ſchuf, getödtet und gleichſam vernichtet werden ſollten. Die Beobachtung bei Montpellier lehrt uns nur, daß dieſer Einbruch in dieſem Theile von Frankreich die nämlichen Landthiere, wie in dem Pariſer Becken angetroffen hat, und daß ihre Knochen ſtatt im Süßwaſſergypſe, in einem unter dem Meere gebildeten Kalkſteine begraben wurden.

Marcel de Serres und Tournal de Narbonne, welche uns ſehr genaue, ſorgfältig unternommene und für die Wiſſenſchaft koſtbare Detailbeſchreibungen ihrer Kantone geliefert haben, glaubten endlich zwiſchen der Beſchaffenheit der See- und Süßwaſſergebilde, welche dort vorkommen, und den nämlichen Verhältniſſen, welche die Bildung dieſer Felsarten in dem Pariſer Becken begleiteten, große Abweichungen zu erkennen. Wir theilen dieſe Meinung nicht, und fühlen uns im Gegentheile zum Danke verpflichtet, daß dieſe beiden Gelehrten unſre gefaßte Ueberzeugung von der übereinſtimmenden Zuſammenſetzung der thalaſſiſchen Formationen im Großen in ganz Europa durch ihre nützlichen Arbeiten mit neuen Thatſachen berei-

chert haben. Die nachſtehende vergleichende Ueberſicht der Struktur jener Becken mit dem Pariſer wird dieſe Aeußerung zur Genüge unterſtützen.

Thalaſſiſche (tertiäre) Formationen des ſüdlichen Frankreichs. Nach Marcel de Serres.	Thalaſſiſche Format. des Beckens von Paris. Verglichen mit jenen von Montpellier und von Narbonne.	Thalaſſiſche Format. in der Gegend von Narbonne. Nach Tournal.
1. Obere Süßwaſſerformation, mit Land- und Flußmuſcheln, Vegetabilien aus der Klaſſe der Dicotyledonen, Ueberreſte von Inſekten, ꝛc., von dem Verfaſſer ſelbſt mit dem dritten Süßwaſſergebilde von Paris in eine Reihe geſtellt.	Epilymniſche Süßwaſſerformationen mit ihren Travertinlagern, Quarz- und Mühlſteingebilden.	Süßwaſſerkalk mit Helicarten, Planorben, Lymnäen, Kalktuff, ꝛc. Süßwaſſerformation des Mühlſteins ohne foſſile organiſche Ueberreſte, mit Mergellagern und Selenit.
2. Obere Meeresformationen, beſtehend: Aus Sandlagern mit Glimmer, welche Ueberreſte von Land- und Meeres-Säugethieren, von Land- und Süßwaſſer-Reptilien, Fiſche und foſſile Muſcheln, Trümmer von Paläotherium und Lophiodon enthalten; Aus dem Moellon-Kalkſteine, mit eingeſchloſſenen Säugethieren, Fiſchen, Molusken, ꝛc., ſämmtlich Meeresprodukte. Aus Lagern von Thonmergel mit Seemuſcheln und untergeordneten Thonſchichten mit Flußmuſcheln und melanopsis.	Proteiſche Meeresformation mit ihren glimmerigen Sandlagern, ihren Ueberreſten von Meeres-Säugethieren, Knochen v. Seekühen, und ihren thonigen Mergellagern, deren untere Schichten ſich mit den oberen der folgenden Formation vermengen (Montmartre, Panin, u. ſ. w.)	C Sandſtein und Sand mit Glimmer (Meeresbildung), ohngefähr mit den nämlichen Verſteinerungen wie die Syſteme A und B. B. Moellon-Kalkſtein mit Molusken, Cruſtaceen, Seefiſchen. A. Thonige Mergellager mit halanus, pecten, ostrea flabellata. D. Röthlich gefärbte thonige Mergellager, in Sandſtein übergehend und auf den oberen Berührungsflächen wechſelnd mit Meerestalklagern, auf den unteren Berührungsflächen aber mit Süßwaſſerkalk.
3. Süßwaſſerformation (von dem Verfaſſer dem zweiten Pariſer Süßwaſſergebilde gleichgeſtellt), beſtehend: aus erbſenſteinartigem Kalkſteine, Mergelkalk, Kieſelkalk, mit Land- und Süßwaſſermuſcheln; aus Mergellagern, Quarz u. ſchieferigem Magneſit, mit Gyps (Air in der Provence), welche ſämmtlich bloß Land- und Süßwaſſerthiere und Vegetabilien einſchließen.	Paläotheriſche Süßwaſſerformation aus Gyps und Mergellagern beſtehend, mit ihren untergeordneten Lageen von Meereskalk mit gewundenen röhrenförmigen Oeffnungen, ihren Hornſteinen, verſteinerten Palmen, ihrem Kieſelkalk, ihrer ſchieferigen Magneſia; die unteren Schichten mit den oberen der nächſtfolgenden in Berührung tretend, und bisweilen ſich mit ihnen vermengend (Montmartre, Meudon, St. Maur, ꝛc.)	C. Weißer (Süßwaſſer-) Kalk mit gewundenen röhrenförmigen Oeffnungen. B. Kohlenmergel, ꝛc., mit foſſilen Pflanzen. A. Gypsmergel, analog dem Gypſe vom Montmartre und von Air (nach Tournal). E. Braunkohlenformation aus ſüßem Waſſer, wie Steinkohle abgebaut. (Dieſe kann ebeo ſo gut zu den paläotheriſchen wie zu den tritoniſchen Formationen gehören.)
4. Untere Meeresformationen, nach des Verfaſſers Meinung mit der erſten Meeresbildung bei Paris übereinkommend, beſtehend: Aus dem Grobkalke mit Seemuſcheln, Schäften von Dicotyledonen, pecten, pinna, etc. Endlich aus der groben Glauconie.	Tritoniſche Meeresbildung mit ihren thonigen Mergeln, ihrem mitte inne liegenden verſteinerten Holze, ihren kleineo Braunkohlenlagern, der groben Glauconie, u. ſ. w.	Scheint hier zu fehlen, oder iſt wenigſtens nicht erwähnt. Fehlt auch bisweilen in dem Pariſer Becken.
5. Untere Süßwaſſerformation, mit Mergel- und Braunkohlenlagern, Lymnäen, Cycladen, unio, etc.	Scheint einen Theil der obern Formation auszumachen.	Scheint zu fehlen, wenn es nicht das obere Lager E iſt.

Man ſieht aus dieſer Zuſammenſtellung, mit welchem nur immer wünſchenswerthen Grade von Genauigkeit dieſe verſchiedenen tertiären Gebilde mit einander in Parallele gebracht werden können. So bedarf man z. B. zu dieſem Behufe bei den Formationen von Narbonne nur die Verbindungsklammern auf andere Weiſe zu verlängern, als Tournal gethan hat. Wollte man dieſe Vergleichung noch weiter, nämlich bis zu den Apenninen ausdehnen, ſo würde man hier andere Uebereinſtimmungspunkte auffinden können; denn es iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß in den proteiſchen Formationen der ſubapenniniſchen Hügel Ueberreſte von Land-Säugethieren (Rhinozeros) und Meeres-Säugethieren (Wallfiſche) vorkommen.

Wir ſind, wie ſchon geſagt, in dieſer Hinſicht ſehr erfreut, daß die Beobachtungen und darauf geſtützte Prinzipien Hrn. Catullo's mit den unſrigen übereinſtimmen; Gebirgsformationen müſſen nur im Großen, und nach ihren Hauptcharakteren mit einander in Vergleich geſetzt werden. Uebereinſtimmungen im Einzelnen ſind Ausnahmen, welche nur ein untergeordnetes Intereſſe erregen können, aber nicht von Wichtigkeit ſind, wenn es ſich insbeſondere von der Vergleichung räumlich ſehr weit von einander entfernter Formationen gleichen Urſprunges handelt.

Zweite Ordnung. Yzemiſche pelagiſche[1] Formationen oder Formationen der mittleren Flötzgebilde.[2]

Ihre obere Begränzung iſt ziemlich genau beſtimmbar; ſie fangen unter den oberen Flötzformationen an oder mit der Kreide, wenn

---

[1] Oder Erzeugniſſe der hohen See. Man ſehe hierüber die Note über die Benennung der oberen Flötzgebirge oder der yzemiſchen thalaſſiſchen Formationen.

[2] Flötzgebirge (zum Theil) **von Humboldt.** — Terrains ammonéens (zum Theil), **d'Omalius d'Halloy.** — Supermedial-Order (zum Theil), **Philipps** und **Conybeare.** — Flötzgebirge, **Boué.** — Jüngeres Flötzgebirge und ein Theil des mittleren Flötzgebirges, **Keferſtein.**

dieſe Felsart vorhanden iſt; oder unter jeden anderen, auf die oberen Flötzgebilde folgenden, falls die Kreide fehlt, und erſtrecken ſich bis zum Lias mit Ausſchluß des letzteren.

Dieſe Gränzen ſind, wie man ſogleich ſehen wird, auf die wichtigſten Charaktere der Geologie, auf die Verhältniſſe der Schichtung und die Arten der eingeſchloſſenen Verſteinerungen organiſcher Körper gegründet.

Das im Allgemeinen dichte Gewebe dieſer Formationen, ihr mattes und erdiges Anſehen, ihre ſtändig geſchichtete Struktur, deuten auf eine faſt ausſchließend mechaniſche, oder durch Abſatz bewirkte Bildungsweiſe. Es iſt eine der großen Formationsgruppen, in welchen am wenigſten kryſtalliſirte Mineralien oder Felsarten vorkommen. Sie unterſcheiden ſich durch die Arten ihrer eingeſchloſſenen Verſteinerungen weſentlich und ſelbſt ohne Mühe von den obern, und eben ſo auch durch das nämliche Kennzeichen, wiewohl mit weniger Schärfe von den unteren Flötzgebirgen; denn ſie enthalten eine ſehr große Menge von Gattungen, welche man noch nicht in den oberen Flötzgebirgen gefunden hat; während ſie ſich dagegen von den unteren nur durch Arten oder einige Gattungen unterſcheiden, welche ſich in beiden Gebilden ziemlich nahe ſtehen.

Unter den allgemeinen Kennzeichen der yzemiſchen pelagiſchen Formationen haben wir beſonders die charakteriſtiſchen Verſteinerungen anzuführen; dieſe Aufzählung der organiſchen Ueberreſte wird indeß vollſtändiger und mehr detaillirt erſcheinen, wenn dieſelben in der Art zuſammengeſtellt werden, wie ſie einer jeden der hieher gehörigen Felsgruppen eigenthümlich ſind.

Die organiſchen Ueberreſte, Thiere und Pflanzen, welche dieſen Formationen eigenthümlich und für ſie charakteriſtiſch ſind, gehören im Allgemeinen zu den Meereserzeugniſſen; auch kommen keine Land- oder Fluß-Säugethiere, Vögel oder Landpflanzen, oder wenigſtens nie in hinreichender Menge oder in ſolcher Stellung darin vor, daß man auf die Entſtehung der hier betrachteten Felsarten in ſüßem Waſſer zu ſchließen berechtigt wäre. Von dieſer allgemeinen Regel iſt nur die veldiſche Gruppe ausgeſchloſſen.

Die Aufzählung der in den pelagiſchen Formationen bekannten Wirbelthiere beginnt alſo mit den Reptilien, und vorzüglich den Reptilien aus dem Geſchlechte der Saurier; die darin vorkommenden Fiſche ſind ſelten und ſchwer beſtimmbar. Der größte Theil ihrer eingeſchloſſenen organiſchen Ueberreſte aber beſteht aus Molusken. Unter die am meiſten charakteriſtiſchen zählt man die Belemniten, eine erſtaunende Menge Ammoniten und andere Cephalopoden, Terebrateln, Trigonellen; unter den Echiniten ſcheinen die Ananchiten die charakteriſtiſche Gattung zu ſeyn, und unter den Zoophyten die Marſupiten. Es kommen wenig Pflanzen, und überhaupt nur Fukusarten, darin vor.

Die Schichtung iſt ein weſentliches und ausgezeichnetes Kennzeichen dieſer Formationen; ihre Lager und Schichten ſind oft zahlreich auf einander folgend und die einzelnen von geringer Mächtigkeit; mehr geneigt als horizontal, und nicht ſelten ganz wellenförmig oder ſelbſt zurückgebogen: ihre Schichtung iſt beinahe immer ungleichförmig gegen die Lager der oberen Flötzformation und ſelbſt gegen den Lias, woraus insbeſondere einer der Beweggründe entſpringt, warum man dieſe Formation von dem letzteren getrennt hat.

Die pelagiſchen Formationen bilden ſehr hohe Gebirge mit zugerundeten Rücken und jähen Abhängen, welche jedoch faſt immer ſteiler auf einer als auf der anderen Seite ſind.

In ihnen entſpringen viele Gewäſſer, welche ſchon auf den Punkten ihres Urſprunges ſehr mächtig hervortreten. Als höchſtes Niveau dieſer Formationen kann man ohngefähr 1800 Meters über dem Ozean annehmen. Sie ſind ſehr verbreitet, doch treten ſie weit deutlicher in Europa, Aſien und in einigen Theilen Afrika's auf, als in dem neuen Kontinente; ſie haben zwar nicht das eigenthümliche, ſich nach allen Richtungen weit zu verbreiten, doch bedecken ſie bisweilen große Länderſtrecken ohne Unterbrechung.

Die herrſchenden Felsarten dieſer Formationen ſind von kalkſteinartiger und mergliger Beſchaffenheit; es kommen wenige kieſelerdige Felsarten, ſey es als Quarzgeſtein oder als Sandſtein, darunter vor.

Die pelagiſche Formation iſt auch ſehr arm an Erzen und die we-

nigen darin befindlichen erſcheinen nie in Gängen, Adern oder liegenden Stöcken, ſondern bloß neſterweiſe oder in untergeordneten Lagern.

Das Eiſen iſt das einzige häufig vorkommende Metall, und zwar als Eiſenhydroxyd (Brauneiſenſtein), theils dicht, theils als Glaskopf, theils oolithiſch.

Auch einige Kohlenlager finden ſich darin, allein ſie ſind ſelten, und ihren mineralogiſchen und geologiſchen Charakteren nach von den Farrenkraut einſchließenden Steinkohlen ſehr verſchieden.

Die merkwürdigſte und dieſen Formationen eigenthümlichſte geologiſche Erſcheinung ſind die vielen tiefen, ausgedehnten und gekrümmten Höhlen, welche allenthalben, wo man dieſe Gebilde näher unterſucht hat, in großer Menge darin vorkommen. Dieſe Höhlen gehen nach allen Richtungen, vom Horizontalen bis zum ganz Vertikalen.

Einſenkungen, Klüfte und Spaltenräume, welche ſo zu ſagen nur als Modifikationen der Höhlenbildung zu betrachten ſind, kommen gleichfalls ſehr häufig vor, und ſind oft mit claſtiſchen Felsarten, Knochenbreccien und Bohnerz angefüllt, welches letztere ſich von dem in untergeordneten Lagern in den nämlichen Gebirgen vorkommenden oolithiſchen Eiſen unterſcheidet.

Wenig Abwechslung gewähren die Felsarten, aus denen dieſe Formationen beſtehen; ſie können in vier Hauptgruppen getheilt werden, welche wir nach ihrer Zuſammenſetzung und ihren beſonderen Kennzeichen näher betrachten.

Erſte Gruppe. Pelagiſche Cretaceen[1]-Formationen.

Die unter dieſem Titel vereinigten Felsarten ſind weſentlich kalkſteinartige. Dieſer Mineralſtoff iſt der herrſchende; er tritt bisweilen ziemlich rein auf, und wenn die Kieſelerde als Sand in etwas beträchtlicher Menge hinzukömmt, ſo geht dieſe Gruppe in die folgende über und zwar durch unmerkliche Uebergänge.

---

[1] Kreide. — Terrains de craie de la série calcaire, de Bonnard. Weißer Jurakalk, Hausmann. Scaglia, der Italiener.

Dieſe Bildungen tragen das Gepräge eines völlig mechaniſchen Abſatzes, faſt ohne alle kryſtalliniſche Einwirkung an ſich; indeß könnte man wohl verleitet werden, die Kreide bisweilen der Feinheit ihres Kornes und der Gleichförmigkeit ihrer Textur wegen für ein Produkt chemiſchen Niederſchlages anzuſehen. Ihre Schichtung iſt bisweilen undeutlich, ſie erſcheint alsdann in mächtig anſtehenden und ſtark zerklüfteten Maſſen, welche durch die mehr oder weniger von der Vertikallinie abweichenden Klüfte in große, beinahe pyramidale und unregelmäßige Stücke getheilt ſind. Allein, wenn auch die bisweilen fehlenden horizontalen und parallelen Schichtungsklüfte nicht immer ganz deutlich auf einen allmähligen Abſatz hinweiſen, ſo laſſen dagegen die häufig in dieſen Maſſen in parallelen Lagern vorkommenden Feuerſteine keinen Zweifel über dieſe Bildungsweiſe übrig.

Die Cretaceen-Formationen kommen gewöhnlich als Plateau's mit vertikalen Rändern, oder als niedrige, oben zugerundete, aber mit ſteilen Abhängen verſehene Hügel vor; ſie bedecken oft ſehr große Länderſtrecken und enthalten gewöhnlich weder Höhlen noch Quellen, aber ziemlich breite offene Klüfte. Von Erzen findet man in der Regel nichts darin als Schwefelkies.

Dieſe Gruppe unterſcheidet ſich von der folgenden weſentlich durch ihre Verſteinerungen. Sie ſind indeß nicht gleichförmig darin verbreitet, ſondern gehören einigen Felsarten mehr an, als den anderen.

1. Weiße Kreide[1]. Sie iſt die reinſte und weißeſte. Ihre Schichtung iſt am wenigſten deutlich. Es befinden ſich darin eingeſchloſſen:

Feuerſteine in abgerundeten kleinen Maſſen, auf parallelen aber unterbrochenen Lagern.

Schwefelkies in kleinen kryſtalliniſchen Neſtern in der Hauptmaſſe zerſtreut inneliegend.

Cöleſtin (ſchwefelſaurer Strontian) in aufgewachſenen Kryſtallen, theils in den Klüften des Feuerſteins, theils auch an den

---

[1] Upper-Chalk, de la Bèche. Erdige Kreide, Boué.

Seitenwänden der in der Kreide ſelbſt vorkommenden Zerklüftungen (Meudon).

2. Mergelige Kreide[1]. Eine mehr oder weniger grau gefärbte, mit Sand und Glimmer gemengte, zerreibliche Kreide.

Sie enthält theils zerſtreut und neſterweiſe, theils in kleinen unterbrochenen Lagern:

Hornſtein.[2]

Kreideartigen Macigno[3], eine aus einem Gemenge von Sand, Kreide und Glimmer beſtehende Felsart von mehr oder weniger Zuſammenhang; ſie kömmt in ſehr veränderlicher Quantität faſt in allen Bildungen der mergligen Kreide vor, beſonders aber zu Ryegate in der Grafſchaft Surrey und zu Bonne-Fontaine bei Lafleche im Sarthe-Departement.

3. Kreideartige Glauconie[4]. Ihre Hauptmaſſe beſteht aus weißer oder grauer Kreide, mit einer Menge eingeſprengter Körner von Eiſenſilikat oder körnigem Chlorit-Eiſen.

Sie enthält:

Hornſtein in untergeordneten und unterbrochenen Lagern.

Eiſen- und Kalk-Phosphat, mit Schwefelkies gemengt, in zerſtreuten Neſtern.

Mitten in dieſer Gruppe ſcheint bisweilen ein untergeordnetes Lager von Thonmergel[5] mit vielen Verſteinerungen vorzukommen, deren Arten in der mergligen Kreide und der ſandigen Glauconie ſehr gemein ſind. Das Lager von Folkſtone, bei Dover, gehört zu dieſer untergeordneten Felsart. Die für dieſelbe charakteriſtiſchen

---

[1] Crai tufau. Mergelige oder grobe Kreide, Boué. — Greychalk. — Chalk-Marle. — Malm.

[2] Chert.

[3] Firestone der Engländer.

[4] Glauconie crayeuse. Sie gehört theils dem Graychalk, theils dem Greensand der Engländer an. Tourtia. — Chloritiſche Kreide, Boué. — Planerkalk. — Upper-Greensand, Conybeare.

[5] In der Gegend von Cambridge gault oder galt genannt, welchen Namen die engliſchen Geologen beibehalten haben.

Muſcheln wird man in dem Verzeichniſſe der in der Glauconie vorkommenden Verſteinerungen finden.

Die dieſer Gruppe angehörigen foſſilen organiſchen Ueberreſte ſind, wiewohl ſie an Menge jenen der oberen Formationen nachſtehen, doch noch immer ſehr zahlreich. Die Gattungen und beſonders die Arten unterſcheiden ſich weſentlich von den vorhergehenden, und noch mehr von den noch heutzutage auf der Erdoberfläche lebenden. Wir geben in der Darſtellung Nro. 8 ein Verzeichniß der am häufigſten darin vorkommenden, und dieſe Gebilde am beſten charakteriſirenden Verſteinerungen.

Vorkommen der Cretaceen-Gruppe.

Dieſe Gruppe kömmt ſo häufig vor, daß wir uns darauf beſchränken, nur die nachfolgenden zu benennen, von welchen man die größere Gewißheit hat, daß ſie dieſer Bildung wirklich angehören.

In Frankreich. Im Pariſer Becken, und in der Nähe dieſer Stadt, bei Meudon, Bougival, längſt den Gränzen dieſes Beckens in der Richtung von Südweſt gegen Nordoſt, bei Montereau, Compiegne, Giſors, Mantes, Laroche-Guyon, ꝛc.; in einem Theile der Departemente du Nord, Pas-de-Calais, der Somme, der Oiſe, der Aine und unteren Seine; im Calvados, Honfleur, und Pont-l'Eveque; im Orne-Departement, Liſieux und Aigle; in den Departementen der Eure und Loire, Loir und Cher, Loiret, Indre und Loire, Indre, bei du Blanc; im Yonne-Departement in der Gegend von Joigny, und im Dordogne-Departement in der Gegend von Perigueux. Bei letzterem Orte ſieht man faſt nichts anders als die merglige Kreide.

In England, beſonders an den Küſten von Suſſex, in den Grafſchaften Norfolk, Herdfort, ꝛc.

Auf der Inſel Moens; in der Gegend von Faxoe auf Seeland; in Schonen; in der Gegend von Grodno in Lithauen und bei Krzemeniec in Volhynien.

Die übrigen Länder und Vorkommen, welche man häufig für das

Kreidegebirge angeführt, ſcheinen uns mehr zu der folgenden Gruppe zu gehören.

Zweite Gruppe. Pelagiſch-ſandige Formationen.[1]

Die verſchiedenen Felsarten dieſer Gruppe finden ſich meiſtens in der Ordnung abgelagert, wie das Verzeichniß unſerer gegebenen Hauptüberſicht darſtellt. Doch zeigen ſich in dem Vorkommen, der Beſchaffenheit und in dem Vorherrſchen dieſer verſchiedenen Felsarten ſelbſt in der Aufeinanderfolge bedeutende lokale Abweichungen.

Die Gränzen dieſer Gruppe laſſen ſich weder nach oben noch nach unten genau beſtimmen, und nur in ihren mittleren Schichten und durch ihre Verſteinerungen tritt dieſelbe völlig charakteriſtiſch hervor.

Dieſe Formation iſt faſt ausſchließend auf mechaniſchem Wege gebildet und beſteht häufig ſelbſt aus ganz groben Theilen; nur in ihren mit Kieſelerde durchdrungenen Verſteinerungen und in einigen Quarz-Geoden ſind noch Spuren chemiſcher Aktion wahrzunehmen.

Eine Schichtung iſt meiſtens wenig bemerkbar und ſie iſt nur durch den Feuerſtein und den Wechſel verſchiedener Felsarten oder weniger und mehr harter Parthien ihrer Zuſammenſetzung angedeutet. (Biariz, bei Bayonne.)

Selten tritt dieſe Formation in einiger Ausdehnung an die Oberfläche hervor; ſie verleiht daher auch den Landſtrichen, wo ſie vorkömmt, keine charakteriſtiſchen Formen. Indeß bildet ſie wegen ihres aus groben Theilen zuſammengeſetzten Gefüges, ihrer Zerreiblichkeit und leichten Zerſetzung nie jene ſteilen Abſtürze, welche der vorhergehenden Gruppe eigen ſind.

1. Sandige Glauconie. Sie iſt reich an Schwefelkies, dagegen arm an jeder anderen Art von Erzen. Die Schwefelkieſe und

---

[1] Inferior Green-Sand. — Grüner Sandſtein, **Boué**, welcher auch den bunten Alpen-Sandſtein von **Uttinger**, und einen Theil des Quaderſandſteins der deutſchen Gelehrten dazu rechnet. — Grès et sable verts et ferrugineux, grès secondaire à lignite, **von Humboldt.** — Ebenfalls tourtia? in der Gegend von Valenciennes.

andere darin vorkommende Mineralien liegen parthienweise oder in einzelnen Nestern im Gesteine zerstreut. Das Eisenphosphat kömmt in kleinen grünlich gefärbten Kernen von Haselnuß- oder Eigröße mit Phosphorit und Schwefelkies gemengt, darin vor. (Wissant in der Picardie; die Küsten bei Calais und Dover, ꝛc.).

Auch Kohlenlager, zur Braunkohlen-Gattung gehörig, kommen sowohl mitten im Gesteine als in den untern Parthien dieser Glauconie vor. Da diese Braunkohlenlager auf der Insel Aix im Departement der Charente am deutlichsten erscheinen, so haben wir dieselben Braunkohle von der Insel Aix genannt[1]. Sie haben weit weniger Mächtigkeit, Verbreitung und Zusammenhang als die Braunkohlenlager der Schweiz und von Soissons, oder die des plastischen Thons; alle darin vorfindlichen organischen Ueberreste sind Meeresprodukte. Auch einen harzigen, dem Bernsteine ähnlichen Stoff findet man darin; er besitzt jedoch weniger Härte und Durchsichtigkeit als dieser, ist selten von schöngelber Farbe, bisweilen braun gefärbt und enthält keine Bernsteinsäure oder nur Spuren davon.

2. Veldischer Thon[2]. Man hat, vorzüglich in England, zwischen den mehr kalkigen als sandigen Ablagerungen und dem eisenschüssigen Sande dieser Gruppe ein sehr mächtiges Thonlager bemerkt, über dessen eigentliche Lagerungsverhältnisse unter den englischen Geologen viel gestritten wurde; man nannte diesen Thon Weald-Clay, nach dem Namen des Bezirkes, den er in den Provinzen Sussex und Kent einnimmt. Der nämliche Thon scheint auch auf dem Festlande vorzukommen, und daher keine bloß zufällige und Lokalbildung zu seyn.

Diese Felsart ist oft ein wahrer Thon und kein Mergel; sie braust nicht mit Säuren, wenigstens nicht an den Stellen, welche nicht mit Muschelüberresten gemengt sind, und ist im Porzellanfeuer

---

[1] Man sehe den Artikel Lignite im Dict. des sc. nat.

[2] Argile veldienne. — Weald-Clay. — Hastings-Sand, etc., der englischen Geologen.

unſchmelzbar. Wir finden alſo bei dieſem Thonlager die nämlichen Kennzeichen wie bei dem oberhalb der Kreide liegenden plaſtiſchen Thone, ſo wie es auch auf gleiche Weiſe benutzt wird. Indeß iſt man doch genöthigt, demſelben zur Bezeichnung ſeiner Stellung einen eignen geologiſchen Namen zu geben, und wir behalten hiefür die engliſche Benennung bei, indem wir es veldiſchen plaſtiſchen Thon, oder kürzer veldiſchen Thon nennen, zumal es noch nicht gewiß iſt, ob ſämmtliche Thonlager dieſer Art plaſtiſch, d. i. nicht kalkhaltig und unſchmelzbar ſind.

Ein ſehr merkwürdiger und völlig außer Zweifel geſetzter Umſtand hiebei iſt, daß dieſes Thonlager bloß organiſche Süßwaſſer-Ueberreſte enthält.

Im Departement der Oiſe, weſt-nordweſtlich von Beauvais, iſt dieſer Thon von bräunlicher Farbe, bituminös, mit Pflanzeneindrücken verſehen, welche man früher für Farrenkraut, gleich jenen des Steinkohlengebirges hielt; ſpäter aber erkannte man, daß ſie einer andern Gattung, Pecopteris, angehören. Mantell beſchreibt dieſe Pflanzenſpezies unter dem Namen Pecopteris reticulata.

In dem nämlichen Departement der Normandie wird man auch das plaſtiſche Thonlager von Saveignies, und im Departement der untern Seine jenes von Forge, zu dem veldiſchen Thone rechnen können.[1]

3. Eiſenſchüſſiger Sand. Die Gruppe der pelagiſchen ſandigen Gebilde beſteht in ihren unteren Theilen beinahe ganz aus Sandlagern; der Sand wird ſehr eiſenſchüſſig und führt ſelbſt häufige, oft mit Scheidewänden verſehene Neſter von gelbem Thoneiſenſteine.

In den untern Theil dieſer Gruppe verſetzt man auch ein beſonderes Sandſteinlager (tilgate beds), welches in England bloß Ueberreſte von Süßwaſſerthieren und ein Lager von gelblich und bräunlich gefärbter, in ſtaubartigen Theilen vorkommender Kieſelerde (tripoli

[1] Wir betrachten dieſe Thonlager als unter der Kreide befindlich, nach d'Omalius d'Halloy und nach den Beobachtungen v. Paſſy, Desnoyers, ꝛc.

genannt) enthält. Auch etwas Kalkſtein- und Hornſteinneſter kommen darin vor. Als fernere Beiſpiele dieſes Vorkommens werden auch Amberg in Bayern und der Teutoburger Wald angegeben.

Die weſentlichen Beſtandtheile dieſer Gruppe ſind alſo ſandige Glauconie, Quarzſand, Thon, verkohltes bituminöſes Holz und Eiſenhydroxyd. Die beiden letztgenannten Stoffe tragen beſonders dazu bei, dieſem unteren Theile des Kreidegebirges die weiße oder weißliche Farbe zu entziehen, welche den oberen Theil deſſelben auszeichnet, und ihn graulich, gelblich, eiſenſchüſſig, grünlich, dunkelgrün und ſelbſt ganz ſchwarz zu färben. (Biaritz bei Bayonne; Folkſtone; Rethel in den Ardennen; das Fisgebirge in Savoyen, ꝛc.). Auch Baryt wird darin angeführt.

Zu dieſer Gruppe, und beſonders in die Nähe der eiſenſchüſſigen Sandlager, können die meiſten in Frankreich und England, in der Gegend von Oxford bekannten Ocherlager gerechnet werden; wie auch nach den engliſchen Geologen die Lager von Walkererde, welche zu Woburn in Bedfordſhire und zu Nutfield bei Ryegate in Surrey gewonnen wird.

4. Purbekiſcher Muſchelmarmor. (Calcaire lumachelle). Dieſe vierte Felsart der veldiſchen Untergruppe iſt ein dichter Kalkſtein, welcher Politur annimmt und mit Univalven angefüllt iſt, die die größte Aehnlichkeit mit paludina vivipara haben. Dieſer zuerſt auf der Inſel Purbeck aufgefundene Marmor ſtand lange iſolirt, als ein Süßwaſſerkalk von eigenthümlicher Art; allein durch neue Beobachtungen wurde dargethan, daß dieſe Marmorart nicht allein auf Purbeck vorkomme, ſondern ganz die nämliche ſey wie jener in der Grafſchaft Suſſex. De la Beche vereinigte ihn mit dem erſteren in der zweiten Ausgabe ſeines Tableau géologique, und vervollſtändigte hiedurch Conybeares Beobachtungen.

Wir haben bereits erwähnt, daß dieſe Felsgruppe ſich weſentlich durch ihre Verſteinerungen auszeichne; wir geben ein Verzeichniß der beſonders charakteriſtiſchen darunter in der Darſtellung Nro. 9. Dieſes Verzeichniß hätte weit genauer ausfallen können, wenn man

daſſelbe mit Unterabtheilungen verſehen hätte, um die verſchiedenen Verſteinerungen nach denjenigen Felsarten zu ordnen, welchen ſie am meiſten eigenthümlich ſind; allein, abgeſehen davon, daß wir in gegenwärtiger Darſtellung nicht ſo weit in's Detail zu gehen beabſichtigen, hätte leicht eine Unterabtheilung ſolcher Art mehr ſcheinbar als wirklich genau ausfallen können, denn viele Arten kommen ohne Zweifel in verſchiedenen Formationen vor, wovon man ſich durch Vergleichung dieſes Verzeichniſſes mit dem der Verſteinerungen aus der weißen Kreide leicht überzeugen kann.

Wir werden indeß durch die Betrachtung dieſes untergeordneten aus Thon und Kalkſtein beſtehenden Lagers, welches nur Ueberreſte von Süßwaſſererzeugniſſen enthält, veranlaßt, ein beſonderes Verzeichniß über die Thiere und Vegetabilien dieſer Untergruppe zu geben, deren Hauptfelsarten der veldiſche Thon, der eiſenſchüſſige Sand und der Purbekiſche Lumachell-Kalkſtein ſind.[1]

Vorkommen der ſandigen Gruppe.

Häufig kömmt die weiße Kreide in Verbindung mit der ſandigen Formation auf den nämlichen Punkten vor. Wir wählen für die anzuführenden Beiſpiele ſolche Punkte aus, wo die letztere Formation die herrſchende iſt.

In Frankreich: die Cretaceen-Formation der Inſel Aix, bei der Ausmündung der Charente. Sie beginnt mit der Glauconie. Man bemerkt hier als Beſtandtheile der ſandigen Gruppe: den eiſenſchüſſigen Sand, die ſandige Glauconie, welche mit erſterem theils wechſelt, theils unter ihm zu liegen ſcheint; den veldiſchen Mergel mit kleinen Neſtern von harzigem Bernſteine und Stücken bituminöſem Holzes, mit verſteinertem (kieſelartigen) Holze gemengt,

[1] Man ſehe über dieſe merkwürdige Untergruppe und ihre Beſtandtheile, die darüber erſchienenen Nachrichten von **Webſter, Fitton, de la Bèche,** und zuletzt von **Mantell** in ſeinem Werke: Illustr. of the geology of Sussex, 1 vol. in-4.°, 1827. Ferner MARTIN, Geolog. mém. on a part of West-Sussex, etc., 1 vol. in-4.°, 1828. — MURCHISON, Trans. of the geol. soc., 2.e sér., vol. 2, p. 97.

deren früher von Pholaden gebohrte Höhlungen mit Agat ausgefüllt ſind. Die Kieſelerde war auf dieſem Punkte der ſandigen Formation von ſehr großem Einfluſſe, denn faſt alle Verſteinerungen ſind in Quarz oder Agat verwandelt; ſo unter den Zoophyten, Turbinoliten, Aſträen, Madreporen; unter den Muſcheln, Diceraten? oder Caprinen (caprina adversa, d'Orbigny); Astrea pectinata, pecten quinquecostatus: man findet ſelbſt Quarzneſter mit divergirenden Strahlen, welche die Geſtalt ſphäroidiſcher Schwefelkieſe mit ſtrahlig auseinander laufendem Bruche haben.

Bei Valenciennes und Mons, unmittelbar auf der Steinkohlenformation; die mit dem Namen turtia belegte Felsart iſt nichts anders als die vollkommen charakteriſtiſche kreideartige Glauconie.

Ferner, bei Auvers-menil im Thale von Saint-Germain, im Orne-Departement, in der Gegend von Leblanc und Leblisſon, im Indre-Departement; zu Rethel, in den Ardennen; am Cap de la Heve, bei Havre; zu Dives, bei Caen; an der Küſte von Biariz, bei Bayonne; bei der Perte du Rhone, bei Bellegarde.

In England: Folkstone, in der Grafſchaft Kent; Brighton, in Suſſex, wo die eigentliche ſandige Gruppe und die veldiſche Untergruppe, u. ſ. w., vorkommen.

In den Alpen Savoyens. Die Kette des Buet, mit den Bergen von Fis, Sales[1], ꝛc. Die Glauconie ſteigt hier zu einer bemer-

---

[1] Aber nicht die Diablerets bei Bex. Wir glauben nicht, daß die Muſchelſchicht dieſes Gebirges zur Kreide gerechnet werden könne, wie **Keferſtein** äußerte; wohl aber zum Grobkalk. **Boué** iſt derſelben Meinung, er rechnet auch die Braunkohle von Entreverne, in Savoyen, zu dieſer Gruppe der Cretaceen-Formation. Es ſind uns keine ganz deutlich hiefür ſprechende Thatſachen bekannt, indeß ſcheint die Beſchaffenheit der darin vorkommenden Muſcheln, welche dem ſüßen Waſſer und nicht dem Meere ihren Urſprung verdanken, anzudeuten, daß dieſes Braunkohlenlager aus einer Epoche mit den Braunkohlen von Soiſſons, oder noch beſſer, der ſchweizeriſchen Braunkohlen-Formation herſtammt.

kenswerthen Höhe gegen die Alpengipfel hinan; ſie iſt dicht und von ſchwarzer Farbe.[1]

In Deutſchland: die ſteilen Felſen Teufelsmauer, Regenſtein, ꝛc., auf dem Harze, bei Halberſtadt, Quedlinburg, Goslar, u. ſ. w.

In Weſtphalen, bei Paderborn, Unna, Dortmund, ꝛc. In Bayern, die Gegend von Amberg; hier vermengt ſich die ſandige Gruppe durch ihre mit Kieſelerde durchdrungenen Muſcheln mit dem Jurakalke. Bei Brünn, in Mähren, ꝛc.

In der Gegend von Moskau kommen die nämlichen Ammoniten und mehrere Muſcheln vor, welche man bei Folkſtone und Rethel findet.

Dritte Gruppe. Pelagiſch-epiolithiſche[2] Formationen.

Dieſe Gruppe beſteht aus einer großen Menge von Felsarten, wie man näher in der Ueberſicht bemerken wird, indeß hat ſie nur ein untergeordnetes Intereſſe, weil ſie bei vielen Juragebilden fehlt, welche unmittelbar von der Cretaceen-Formation bedeckt werden. Ihre Gränzen ſind ſchwierig zu beſtimmen; man iſt ungewiß, ob man ihre undeutlich charakteriſirten Felsarten zu der Cretaceen-Formation, oder, nach Bucklands Meinung, zu der Jurabildung zu rechnen hat, oder ob ſie wichtig genug ſind, um eine eigene Gruppe für ſich zu bilden.

---

[1] Man ſehe über dieſen Gegenſtand unſere Descr. géol. des envir. de Paris, 1822, pag. 98, dann unſer Mémoire sur les caractères zoologiques des formations, Ann. des mines, 1821, tom. 6, p. 537.

[2] Es iſt eine Formation, welche faſt keinen Namen hat; ſie wurde beſchrieben, ſelbſt definirt, aber niemals benannt: es ſind die obern blauen Mergel (marnes bleues supérieures) von **Prevost**; zum Unterſchiede jener des Lias, welche unter der Oolithbildung liegen; es iſt das upper oolitic system von **Conybeare**, die obere Oolith-Bildung. Wir haben dieſen Ausdruck, der nicht als Beiwort gebraucht werden kann, in das Wort epioolithiſch oder abgekürzt epiolithiſch umgewandelt.

Wir beſtimmen mit den engliſchen Geognoſten, welche uns mehrere Beiſpiele dieſer Formation angeführt haben, als ihre obere Gränze den eiſenſchüſſigen Sand, und als untere Gränze den Oxford-Mergel einſchlüſſig. Ihre Entſtehungsweiſe iſt ganz mechaniſch; ſie iſt ſehr deutlich geſchichtet mit vielen und wenig mächtigen Schichten; ihre Verbreitung iſt gering. Die in der ganzen Gruppe vorkommenden Mineralien ſind Hornſtein, Schwefelkies, Gyps, Baryt und Braunkohle in zerſtreuten Stücken. In einem ihrer untergeordneten Lager kömmt auch der Oxford-Mergel vor, und ſphäroidiſche Neſter von dichtem bituminöſem oder thonigem Kalkſteine, welcher in mehrere prismatiſche Theile getheilt iſt. Die engliſchen Geologen haben ſie septaria genannt.

Dieſe Gruppe hat eine geringe Verbreitung; authentiſche Beiſpiele ihres Vorkommens kennen wir nur in England und Frankreich; in dem übrigen Europa wird ſie nirgends genannt. Sie unterſcheidet ſich vorzüglich durch zwei Hauptcharaktere, nämlich: 1) durch die Menge ihrer Lager von Kalk- und Thonmergel, 2) durch ihre Verſteinerungen.

1. Der Portlands-Kalkſtein, von der Inſel Portland ſo genannt, wo er ſehr häufig vorkömmt und für die Erbauung von Monumenten in London gewonnen wird, beſteht gewöhnlich aus kleinen oolithiſchen Körnern von der Größe eines Hirſekornes. Er ſcheint durch den ammonites triplicatus charakteriſirt zu werden; er enthält auch unterbrochene Lager von Hornſtein.

Noch iſt uns keine Felsart auf dem Kontinente bekannt, welche mit einiger Sicherheit zu dieſem Kalkſteine gezählt werden könnte, wiewohl mehrere Kalkſteinlager der unteren Charente demſelben ziemlich nahe zu ſtehen ſcheinen.

Wir ſtimmen Hrn. Boué's Meinung bei, daß vielleicht die ſandigen Kalklager und die Sandſteine mit Fucus-Abdrücken auf einigen Punkten der Schweizer- und liguriſchen Alpen, der Apenninen und Karpathen zu dieſer Bildung zu rechnen ſeyn dürften.

2. Der Thonmergel von Havre ſcheint mit jenem von Kimmeridge übereinzukommen. Dieſe Annäherung ſcheint durch das

Vorkommen von astrea deltoidea und gryphæa virgula, in beiden ziemlich deutlich angedeutet zu ſeyn, und wird durch die ebenfalls beiden Gebilden eigenen Trigonellen noch wahrſcheinlicher.

3. Der von uns ſogenannte Korallenkalkſtein[1] (um die große Menge der darin vorkommenden Meereserzeugniſſe anzudeuten) ſcheint am Cap de la Heve, bei Havre, unter dem vorhergehenden thonigen Mergel, gleichwie in der Gegend von Oxford, vorzukommen; allein ſtatt der vielen Madreporen, die er am letztgenannten Orte enthält, bemerkt man bei Havre, ſo wie auch bei Hecourt, Doudeauville und Beuvreil, in der Gegend von Beauvais, eine große Menge kleiner Gryphiten (gryphæa virgula, Defr.), in demſelben, ſo wie auch die ostrea gregarea, welche auch in England in dem Kalkſteine dieſer Gruppe vorkömmt. Ein Kalkſtein mit Gryphiten von feinem Korne, welcher Politur annimmt, bildet jene Art von Muſchelmarmor, welche man in Frankreich calcaire virgulaire nennt.

4. Der Oxforder Mergel iſt in der pelagiſchen epiolithiſchen Formation Frankreichs ziemlich ſchwer nachzuweiſen. Seine ſchönen Selenitkryſtalle bilden kein zureichend charakteriſtiſches Kennzeichen, um mit einiger Sicherheit annehmen zu können, daß die unteren Thonmergel am Cap de la Heve, welche dergleichen ebenfalls enthalten, zu der nämlichen Bildung gehören.

Vierte Gruppe. Pelagiſche Jura-Formationen.[2]

Dieſe durch ihre große Ausdehnung nach allen Richtungen und die große Uebereinſtimmung ihrer Charaktere in allen Ländern ſehr

---

[1] Coral-rag der engliſchen Geologen (man ſehe die Ueberſicht über das Vorkommen, die Synonymen und die darin eingeſchloſſenen Mineralien).

[2] Oefters auch mittleres oolithiſches Kalklager (greath oolithe genannt). Indeß ſchien uns die Benennung Juraformationen den Vorzug zu verdienen, weil ſie allgemeiner iſt und eine aus verſchiedenen Felsarten beſtehende Formation andeutet, welche in einer der Jurakette analogen Stellung ſich befindet. — Lower oolitic System, Conybeare. — Oolite formation

wichtige und merkwürdige Gruppe iſt demohngeachtet in ihren Begränzungen ſowohl nach oben als nach unten noch wenig genau bestimmt. Ihre Gränzen ſind künſtlich oder willkührlich geſetzt und beruhen nicht auf einer deutlichen und naturgemäßen Trennung der Schichtenfolge je nach ihrer Entſtehung in verſchiedenen geognoſtiſchen Epochen und unter verſchiedenen Umſtänden.

Für den gegenwärtigen Moment nehmen wir folgende Begränzung dieſes Gebildes an: als obere Gränze, die thonigen und kalkigen Mergel der epiolithiſchen Gruppe. Zu dieſer Annahme werden wir durch die Beobachtung veranlaßt, daß kein hoher Gipfel der großen weitverbreiteten Juraformation im Jura ſelbſt von Felsarten der eben genannten Gruppe bedeckt iſt; woraus alſo zu folgen ſcheint: daß dieſelbe erſtens, nicht gleichzeitig mit dem Juragebilde entſtanden, daher auch nicht als ein Glied dieſer großen Verbindung von Kalkſteingebirgen anzuſehen ſey; zweitens, daß dieſe epiolithiſche Gruppe, wenn ſie auch an mehreren Orten auf der Juraformation aufliegt, doch an anderen eben ſo gut und vollſtändig von derſelben getrennt iſt, wodurch ſich alſo eine leichte, folglich naturgemäße Scheidungslinie zwiſchen beiden Bildungen ziehen läßt.

Die untere, durch die Lias-Bildung gegebene Gränze ſcheint uns noch ſchärfer durch die abweichende Beſchaffenheit der Felsarten und der darin eingeſchloſſenen Mineralien beſtimmt zu ſeyn. Die Juragruppe, ſo wie wir dieſelbe begreifen, enthält, wenn ſie nicht unmittelbar auf metallführenden Formationen aufgelagert iſt, durchaus keine Erze, während dergleichen in dem Lias ziemlich häufig vorkommen. Die foſſilen organiſchen Körper des letzteren weichen beinahe ſämmtlich von jenen des oolithiſchen Syſtemes ab, auch iſt die Schichtung bisweilen ungleichförmig. Wir kommen auf dieſe Vergleichung bei dem Artikel Lias zurück.

Dieſe Formation iſt, mit Ausnahme einiger Adern oder Druſen

DE LA BÈCHE. — Jurakalk, **Boué**. Wir beginnen dieſe Formation mit dem Cornbrash der Engländer und gehen bis zum Mergelthon von Honfleur. Wir werden die Motive dieſer Beſchränkung darlegen.

von Kalk- und Flußſpath, u. ſ. w., völlig auf mechaniſchem Wege gebildet. Bei ihren Felsarten iſt der Kalkſtein vorherrſchend; ſeine Hauptmaſſe beſteht aus den Varietäten des dichten Kalkſteins, wie wir ſie anderwärts beſchrieben und mit den Namen gemeiner dichter Kalkſtein, und feiner, weißer, gelblicher dichter Kalkſtein bezeichnet haben.

Er iſt ſehr deutlich geſchichtet und enthält eine große Anzahl von einzelnen Lagern. Seine Schichtung iſt nur dann horizontal, wenn er in der Ebene, oder auf Plateau's vorkömmt, welche entfernt von granitartigen Formationen liegen.

Der Kalkſtein dieſer Formationen iſt ohngeachtet ſeiner Dichtigkeit und der homogenen Beſchaffenheit ſeiner meiſten Varietäten ſelten geeignet, für ſich allein Maſſen von großer Verbreitung zu bilden; auch liefert er wegen ſeiner gewöhnlich bleichen und unſcheinbaren Farben beinahe gar keine Marmorarten.

Die Hügel und Gebirge dieſer Formation zeigen ſich im Allgemeinen von einer ziemlich beſtimmten Form. Sie haben auf einer Seite oft ſehr ſteile Abhänge, welche aufeinanderfolgende Böſchungen oder Abſtürze bis zu bedeutender Höhe bilden, als natürliche Folge der Köpfe oder des Ausgehenden der Schichten, welche mehr oder weniger geneigt, nach der entgegengeſetzten Seite hin in ſchiefe und oft große Strecken einnehmende Ebenen verlaufen.

Bisweilen erhebt ſich auch die Juraformation in Maſſen von geringer Neigung ihrer Schichten, welche ſeltner in horizontalen Plateau's endigen und von flachen Thälern durchſchnitten ſind.

Dieſe Lagerungsverhältniſſe ſind ſo allgemein und beſonders ſo auffallend in der eigentlichen Kette des Juragebirges, daß es genügt, dieſes als Beiſpiel anzuführen.

Bisweilen auch ſtehen die Schichten beinahe ſenkrecht und ſcheinen ſich auf einigen Punkten in ſolcher Stellung an die äußerſten Anhöhen anzulehnen, welche oben durch faſt horizontal liegende Schichten wie abgeſchnitten erſcheinen. (Der Saleve giebt ein Beiſpiel dieſer Art.)

Dieſe Formation erreicht eine bedeutende Höhe. Das höchſte Ni-

veau eines genau beſtimmten Juragebirges iſt der Dole, im Jura ſelbſt, welcher 1700 Meter Höhe über dem Meere erreicht.

Die Juraformation, das wichtigſte Glied der pelagiſchen Formationen, kömmt ſehr häufig vor, und bedeckt bedeutende Länderſtrecken, doch kann man dieſelbe nicht als eine jener Bildungen anſehen, welche ſich nach allen Richtungen verbreiten oder ſo zu ſagen den Erdkörper umhüllen, da in großen Ländern, wie in Skandinavien[1], Polen, u. ſ. w., die Juraformation gar nicht oder nur höchſt beſchränkt vorkömmt.

Von Erzniederlagen oder Metallen in der Hauptmaſſe[2] dieſer Formation iſt uns nichts bekannt als das ocherige und dichte oolithiſche Eiſenhydroxyd, etwas erdiges oder dichtes (kohlenſaures) Mangan (zu Thivier bei Perigueux, zu Oiſeliere bei Cullan im Cher-Departement) und Schwefelkies, der vorzüglich in den thonigen Mergeln, welche die Hauptſchichten trennen, bisweilen aber auch in dem Kalkſteine ſelbſt vorkömmt (bei Aarau). Wiewohl dieſer Charakter der Juraformation eigentlich mehr negativ erſcheint, ſo erhält er doch durch unſre ausgedehnten Unterſuchungen der dieſer Bildung angehörigen Felsarten und durch dieſe allgemeine Uebereinſtimmung der meiſten Geologen faſt den Werth eines poſitiven.

Die wichtigſten Kennzeichen, welche dieſe Formation vor allen übrigen Flötzgebirgen auszeichnen, ſind ihre vielen und ausgedehnten Höhlen und leeren Räume verſchiedener Art, welche ihre Geſteine durchſetzen und ihre an Gattungen und Arten höchſt zahlreichen Verſteinerungen.

Die erſteren geben das Bild unregelmäßiger Kanäle mit vielen bauchigen Erweiterungen und Verengerungen, welche ſich mitten durch

---

[1] Wir haben Oolith von der Inſel Gothland geſehen, welcher alle Charaktere des Oolith vom Jura an ſich zu tragen ſchien; allein Handſtücke können nur Vermuthungen begründen und weitere Unterſuchung veranlaſſen.

[2] Es iſt faſt keine Formation bekannt, welche nicht auf den Berührungspunkten mit anderen Formationen nach oben oder nach unten Beſtandtheile aus dieſen mit aufnähme.

die verſchiedenen Schichten durchwinden und ſelbe nach allen Richtungen durchſchneiden. Dieſe Kanäle wurden vormals von mächtigen Gewäſſern durchſtrömt, wie aus dem Anblicke ihrer Seitenwände, und aus den angeſchwemmten Maſſen hervorgeht, welche auf dem Boden derſelben und an einzelnen Felsvorſprüngen der Wände befindlich ſind. Mehrere darunter dienen endlich noch gegenwärtig zum Durchgange von Gewäſſern. So ſind die Quellen der Orbe, ꝛc., im Jura, jene der Sorge bei Vaucluſe merkwürdige Beiſpiele dieſer älteſten Beſtimmung der Höhlen.

Die Verſteinerungen kommen in ſo großer Menge vor, daß eine vollſtändige Aufzählung aller in der Juragruppe befindlichen Arten eine höchſtſchwierige Aufgabe iſt. Ueberdieß ſind die meiſten Arten darunter noch nicht beſtimmt, da ihre meiſtens innige Verwachſung mit dem Geſteine und der Verluſt der Schale jede wiſſenſchaftliche Beſtimmung der Muſterſtücke ſehr ſchwierig oder oft ganz unmöglich machen. Wir verſuchen indeß eine Aufzählung derſelben ſo weit wir vermögen, wobei wir dasjenige, was **Philipps** und **Conybeare** darüber bekannt gemacht haben, zum Grunde legen.

Die Unterabtheilungen der pelagiſchen Juraformation, welche für ein beſtimmtes Land wohl gut und deutlich ſeyn können, ſcheinen uns zwar noch nicht jene allgemeine Charakteriſtik erlangt zu haben, welche eine ſichere Anwendung auf alle, nur in Europa bekannte Juragebilde geſtattet; indeß beruhen jene, welche wir in unſerer Ueberſicht gegeben haben, auf den genaueſten Beobachtungen, die wir über dieſe Formation aus England, Frankreich und einigen Theilen von Deutſchland beſitzen; ſie werden alſo wenigſtens ihren Hauptbeſtimmungen nach angenommen werden können. Wir haben für nützlich erachtet, dieſe Gruppe in drei Untergruppen zu theilen, welche wir mit Beinamen bezeichnen, um dieſelben von allen Lokal-Verhältniſſen und beſonderen Meinungen unabhängig zu machen. Dieſe Unterabtheilungen der Juragruppe ſind ſchon durch die bisherigen Benennugen **grande oolithe**, **oolithe inférieur**, angedeutet, welche jedoch mehr zur Beſchreibung, als zu Namen geeignet ſind.

Erste Untergruppe. Pelagische obere Jura-Formationen.[1]

1. Schieferkalk[2], gewöhnlich oben liegend, dichter und weniger oolithisch als die übrigen Felsarten. Fast alle dichten Kalksteine von feinem Korne, welche ihrer Anwendung halber mit dem Namen lithographischer Stein bezeichnet werden, scheinen in diese Abtheilung der Juraformation zu gehören.

Die Steinbrüche von Solenhofen in der Grafschaft Pappenheim in Baiern, welche fast ganz Europa mit diesem Steine versehen, sind ein sehr bekanntes Beispiel hievon.

Nicht weniger merkwürdig hiefür sind die Steinbrüche von Stonesfield in der Grafschaft Oxford in England.

Diese Punkte haben uns die Versteinerungen kennen gelehrt, welche den oberen Juraschichten insbesondere eigenthümlich zu seyn scheinen, und eben so merkwürdig durch ihre Arten als durch ihre Menge sind. Das Verzeichniß der merkwürdigsten darunter findet man in der Darstellung Nro. 11.

2. Zoophyten-Kalksteine. Unter dem vorhergehenden, und vielleicht ohne eine bestimmte und konstante Ausscheidung findet sich ein Kalkstein mit Zoophyten-Versteinerungen, von den französischen Gelehrten, welche ihn in der Normandie auffanden, Polypenkalkstein genannt. Er enthält jedoch auch eine ziemliche Menge von Muscheln, deren Benennung man gleichfalls in der oben angeführten Darstellung findet.

Auch versteinertes Holz kömmt darin vor, welches man Tartufit, ꝛc., genannt hat. (Port-en-Bessin, Calvados.)

In dieser oberen Juragruppe kömmt zwar wenig Oolith vor, doch fehlt er nicht ganz. Zu dieser Gruppe scheint der hirseförmige Oolith zu gehören, welcher Eindrücke und Ueberreste von Pflanzen,

---

[1] Lower oolythe system. Phil. et Conyb.

[2] Cornbrash, Forest marble.

namentlich Farrenkräuter enthält (Mamers im Sarthe-Departement). Die wichtigſten Verſteinerungsarten dieſer Gruppe ſind ebenfalls in der Darſtellung Nro. 11 aufgezählt.

Zweite Untergruppe. Pelagiſche mittlere Jura-Formationen.

Dieſe Untergruppe zeigt ſich allenthalben, wo ſie bisher unterſucht worden, in mächtigen und zahlreichen Schichten von hirſenförmigem Oolith mit Abdrücken von Streichkraut (eine Neſſelart), und von gewöhnlich weißer, grauer oder ſelbſt brauner Farbe (im Jura ſelbſt in der Gegend von Glovelin und Delemont, nordöſtlich von Aarau). Sie beſteht vorzüglich aus folgenden Felsarten:

3. Dichter gemeiner Kalkſtein, häufig zertrümmert: ſeine herrſchende Farbe iſt weiß oder blaßgelblich grau; doch iſt er auch bisweilen röthlich, bräunlich, ſchwärzlichgrau und ſelbſt bläulich gefärbt. Er wechſelt mit mächtigen Schichten von thonigem Mergel, welche ihrerſeits wieder aus unterbrochenen und unregelmäßigen Lagern von Kalkmergel-Knollen beſtehen, und mehr Muſcheln enthalten als der Kalkſtein ſelbſt. Auch einige Decimeter mächtige Lager von Kalkmergel, welcher von oolithiſchem Eiſenhydroxyd in der Geſtalt des hirſeförmigen Ooliths durchdrungen iſt, mit verſchiedenen Verſteinerungen, kommen darin vor. Dieſe beiden Umſtände ſind nicht außer Acht zu laſſen, indem zweierlei ſehr deutlich charakteriſirte Eiſenerz-Niederlagen im Jura vorkommen, welche ſehr verſchiedenen geologiſchen Epochen angehören, und ſich durch ihre Lagerungsverhältniſſe, die Größe der Oolithe und die Gegenwart oder Abweſenheit von Verſteinerungen von einander unterſcheiden.[1]

Der hirſeförmige Oolith iſt die zweite herrſchende Felsart dieſer Untergruppe; er beſteht bisweilen ganz aus Kieſelerde, doch kömmt dieſer Umſtand nicht häufig vor. Faber bemerkte ihn bei

[1] Man ſehe, was oben bei den eiſenſchüſſigen Breccien (dritte Gruppe der elysmiſchen Formationen) und bei der vierten Gruppe der pluſiatiſchen Formationen über das erbſenſteinartige Eiſenhydroxyd geſagt iſt.

Saint-Amand in der Gegend von Bourges, und de la Noue in der Gegend von Nontron, im Departement der Dordogne.

4. Jura-Dolomit. Entweder in oder unter dem mittleren Juragebilde, aber gewiß unter dem Schieferkalk liegt in sehr vielen Ländern, woselbst die Juraformation die herrschende Gebirgsart ausmacht, eine mehr oder minder mächtige Masse von gelblich, graulich oder weißlich gefärbtem Dolomit. Hier tritt diese Felsart zuerst in den Ablagerungen der Erdrinde auf, wenn man von oben nach unten geht.

Dieser Dolomit, auf welchen von Buch zuerst durch neue Thatsachen, geistreiche Beobachtungen und eine kühne Theorie die Aufmerksamkeit der Geologen lenkte, liegt in Franken genau zwischen dem Kalkschiefer und dem dichten Kalksteine, welcher durch seine Versteinerungen ebenfalls dem Juragebilde angehört.

Diese Felsart besteht aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bittererde, und hat stets eine körnige oder etwas dem Körnigblättrigen sich nähernde, beinahe dichte Struktur. Das Gestein enthält meistens eine Menge kleiner leerer Räume, welche mit Krystallen, dem primitiven Rhomboeder des Dolomits ausgekleidet sind. Es ist gewöhnlich zerreiblich und ohne Spuren einer deutlichen und anhaltenden Schichtung, häufig aber sind die Massen durch eine Menge vertikaler Klüfte getheilt. Diese beiden Umstände geben den Gebirgen und Felsen, wenn sie hoch sind und vereinzelt stehen, ein sehr merkwürdiges ruinenartiges Ansehen.

Von Buch giebt zwei andere diesem Dolomit eigenthümliche geognostische Umstände an. Erstens enthält derselbe im Allgemeinen nur sehr wenige organische Ueberreste. Wir müssen jedoch hiebei bemerken, daß die meisten Felsarten im Jura, welche diese dolomitische Struktur besitzen, zugleich ihren Ursprung von mehr oder minder mächtigen Massen Madreporen beurkunden. Der Madreporenkalk am Kap Saint-Hospice bei Nizza, giebt ein sehr merkwürdiges Beispiel dieser Art. Zweitens befinden sich in dieser Felsart fast alle Höhlen des Juragebirges.

Diese Thatsache ist sehr merkwürdig und wurde durch spätere

Beobachtungen vollkommen beſtätigt. Sie ſcheint durch die Gegenwart der vielen kleinen leeren Zwiſchenräume in dieſer Felsart ziemlich deutlich erklärbar, indem dieſe kleinen leeren Räume gleichſam als Andeutung der größeren Höhlen gelten. Sie eröffneten dem Gewäſſer zuerſt den Eingang, welches ſodann in einer ſo leicht zerſtörbaren Felsart ohne Mühe Erweiterungen bewirkte. Endlich hat man nicht minder beobachtet, daß jene Theile des Juragebirges, welches in ſeinen Spalten die bereits beſprochene Knochenbreccie enthält, ebenfalls dem Dolomite angehören.

Vorkommen des Juradolomites.

In Frankreich. Der Kalkſtein, welcher die Knochenbreccien bei Antibes enthält.

Die Madreporenfelſen am Cap Saint-Hoſpice bei Nizza.

Nalzen in den Pyrenäen. (Boué.)

Port-en-Beſſin, unweit Bayeux (Calvados).

In Italien. Das Thal der Brenta, gegen Enego. Weißer Dolomit; die Oberfläche der Spaltenräume iſt mit perlenmutterglänzenden Kryſtallen bedeckt.

Der Fels von Terracino im Kirchenſtaate, in ſeinem mittleren Theile.

Deutſchland. Sämmtliche Umgebungen von Eichſtädt in Franken. In ungeſchichteten, häufig ſteil aus dem Boden ſich erhebenden Maſſen, auf einem dichten Kalkſteine mit Ammoniten ruhend, und von dem dichten, an Verſteinerungen reichen Kalkſchiefer von Solenhofen bedeckt.

Die Felswände in der Knochenhöhle von Scharzfeld bei Oſterode. Dasjenige Geſtein, welches am meiſten kohlenſaure Bittererde enthält, iſt am weißeſten und am zerreiblichſten.

Die Umgebungen von Ulm, Regensburg, Nickolsburg in dem ſüdweſtlichen Theile von Oeſterreich (Boué).

Ungarn. Die Gegend von Ofen und Bakony.

Amerika. Cuba, zwiſchen dem Potrero von Jaruco und dem Hafen von Batabaro; das Plateau von Chilparrugo in Mexiko (Humb.).

Dritte Untergruppe. Pelagiſche untere Jura-Formationen.

5. Dichter Kalkſtein und eiſenſchüſſiger Oolith. Beide Felsarten ſind ſo innig mit einander verbunden und vermengt, daß wir eine Trennung derſelben bei ihrer Beſchreibung weder für möglich noch für nothwendig erachten: von dem oberen und mittleren Jurakalke ſind ſie gewöhnlich durch Lager von Dolomit und dichtem Kalkſteine mit Ammonites planulatus, von Schlotheim (Gegend von Eichſtädt in Franken), getrennt; allein die Trennung dieſer Untergruppe von der mittleren Jura-Formation erſcheint nicht immer ganz deutlich, und in dieſem Falle iſt ihre Beſtimmung ſehr ſchwierig, indem die darin vorkommenden Verſteinerungen faſt ſämmtlich zu den nämlichen Arten, wie die oberen Juraſchichten gehören. Zu ihren beſtändigſten und allgemeinſten Charakteren rechnen wir das Vorkommen von oolithiſchem Eiſenhydroxyd in ganzen Lagern und in Körnern mitten in dem Oolithe ſelbſt, und ſeine zahlreichen Verſteinerungen (Gegend von Bayeux im Calvados-Departement).

Auch der Baryt fängt hier an hervorzutreten und nimmt an Menge zu, je tiefer man in die Schichten der Erdrinde eindringt.

Mehrere Geologen (darunter Boué, von Humboldt, ꝛc.) haben dieſe Felsart unter dem Namen eiſenſchüſſige Oolithe mit der nachfolgenden Gruppe des Lias vereinigt; wir glaubten jedoch dieſelbe zum Jura-Gebilde rechnen zu müſſen. Nach den engliſchen Geologen, ferner nach den im Departement von Calvados angeſtellten Beobachtungen, und vorzüglich nach unſeren eigenen, gemeinſchaftlich mit Hrn. Charbaut vorgenommenen Forſchungen in der Gegend von Salins im Meurthe-Departement, finden zwiſchen der Verſteinerungsreihe dieſer Untergruppe und dem Lias ſehr bedeutende Abweichungen Statt, und begründen zwiſchen dieſen beiden Gebilden weit größere Verſchiedenheiten, als zwiſchen dem ſogenannten unteren und großen Oolith. Hievon wird man ſich leicht durch Vergleichung der gegebenen Ueberſichten der Verſteinerungen von dieſen drei Felsarten überzeugen.

Die bereits angeführten Beiſpiele über das Vorkommen der Juraformation ſind hinreichend; dieſe Untergruppe iſt übrigens zu gemein, als daß noch mehrere Beiſpiele erfordert würden.

Stipite. Dieſer nämlichen Untergruppe ſcheint die Hauptablagerung jenes foſſilen Brennſtoffes aus dem Juragebirge anzugehören, welche man bisweilen für Braunkohle, aber häufiger noch für Steinkohle gehalten und unter dem Namen Steinkohle des Kalkſteins beſchrieben hat; derſelbe iſt aber weder das eine noch das andere. Dieſer Brennſtoff beſteht hauptſächlich aus Cycadeen[1] (Theilen einer Palmenart, der Sagopalme), welche wir mit dem Namen Stipite, als dem gewöhnlichen Namen des Stammes der Sagopalme bezeichnen, ſo wie wir den foſſilen Brennſtoff, welcher durch das Vergraben der holzartigen Pflanzen aus der Klaſſe der Dicotyledonen entſtand, Braunkohle genannt haben.

Ein ähnliches aus der nämlichen Gattung Vegetabilien entſtandenes Lager finden wir im Keuper, indeß iſt das in dem unteren Juragebilde befindliche bedeutender.

Die am meiſten bemerkenswerthen Beiſpiele von dem Vorkommen der Stipite in dieſer Untergruppe ſind: Whitby in Yorkshire und Brora; Neuewelt bei Baſel; Larzac in der Gegend von Milhan, im Departement des Aveyron. Die auf Bornholm gewonnene foſſile Kohle ſcheint der nämlichen Epoche anzugehören.

Dritte Ordnung. Yzemiſche abyſſiſche[2] oder untere Flötz-Formationen.[3]

Unterhalb der Gruppe der unteren Juragebilde und des eiſenſchüſſigen Oolithe, wo er vorkömmt, ſtoßen wir auf ein Syſtem

---

[1] Adolphe Brongniart, Prodrome des végétaux fossiles, 1 vol. in-8.°, 1828, Levrault, p. 198. Ferner Considérations sur la végétation fossile, etc. (Ann. des scienc. nat., Nov. 1828.)

[2] Oder aus den Abgründen des alten Meeres entſtanden.

[3] Terrains secondaires, terrains alpins. Von Lias oder dem unteren Theile des Juragebildes bis zum Steinkohlengebirge oder der erſten Flötz-Sandſtein-Formation von Boué einſchlüſſig.

von Felsarten und Lagern, welche allen ihren Charakteren nach eine von den pelagiſchen Formationen ſehr verſchiedene geognoſtiſche Periode andeuten. Wir nennen dieſe Formationen abyſſiſche und beſtimmen ihre Gränzen von dem Lias einſchlüſſig bis zu der hemilyſiſchen Formation oder dem Uebergangskalk-Gebilde, ohne Hinzurechnung des letzteren.

Die Textur der abyſſiſchen Formationen iſt entweder ganz dicht, auf mechaniſchen Abſatz deutend, und ſelbſt aus groben Theilen zuſammengefügt (der Lias, die Kalkſteine, Mergel, Pſammite und Sandſteine), oder völlig kryſtalliniſch (Gyps, Kochſalz); woraus alſo folgt, daß ihre Bildungsweiſe entweder ganz auf mechaniſchem, oder ganz auf chemiſchem Wege Statt fand, und ſelten kommen Felsarten vor, welche Kennzeichen dieſer beiden Einwirkungen zugleich an ſich tragen. Die eben genannten kryſtalliniſchen Felsarten ſind Salze und als ſolche im Waſſer auflöslich. Die herrſchende Bildungsweiſe dieſer Formationen jedoch iſt die mechaniſche; ſie gehören daher ſtets noch mehr den yzemiſchen als den lyſiſchen Formationen an.

Die Schichtung iſt ein weſentliches Kennzeichen ihres Vorkommens; ſie iſt ſtets ſehr deutlich, aber häufig laufen die Schichten ſchief, mit kleineren oder größeren Krümmungen und ſelbſt ſchlangenartigen Windungen.

Die abyſſiſchen Formationen bedecken große Länderſtrecken und ſind in allen Theilen der Welt bekannt; ſie bilden nur Gebirge von geringer Höhe, mit gewöhnlich abgerundeten Rücken, aber bisweilen mit ſteilen Seitenabhängen, beſonders wenn ſie aus Sandſtein oder Pſammit beſtehen.

Die zahlreichen darin vorkommenden Verſteinerungen unterſcheiden ſich im Ganzen weſentlich von jenen der pelagiſchen Gebilde, indeß finden ſich unter den Mollusken und Vegetabilien einige Arten, welche beiden Formationen gemein zu ſeyn ſcheinen.

In dieſen Formationen tritt zuerſt, wenn man von unten nach oben geht, die Generation der Reptilien auf. Von Säugethieren und Vögeln kömmt keine Spur darin vor, eben ſo wenig von Trilobiten.

In derſelben Formation ſtoßen wir zuerſt, nach unſerer regelmäßigen Betrachtungsweiſe von oben nach unten nämlich, auf das Vorkommen der eigentlichen Metalle, und in dieſem Umſtande ſehen wir eines der vorzüglichſten Kennzeichen dieſer Gebilde. Allein dieſe Metalle und die mit ihnen vorkommenden Mineralien zeigen ſich hier nur in Geſtalt von Flecken, Körnern, ſeltner in kleinen Knollen oder Neſtern, niemals aber in wahren Gängen. Der Umſtand, daß die Metalle in den über dem Gypſe und Steinſalze liegenden Schichten bloß eingeſprengt und in kleinen Neſtern eingeſtreut vorkommen, erklärt es wie dieſelben, wenn ſie aus dem Innern der Erde herſtammen, in dieſe oberen Schichten gelangen konnten ohne in den darunter liegenden Salzlagern Spuren zurückzulaſſen, was gewiß der Fall hätte ſeyn müſſen, wenn ſich dieſe metalliſchen Stoffe in Gängen abgelagert und hiedurch angedeutet hätten, daß ſie durch Spalten-Ausfüllung wären gebildet worden und in dieſer Form mit der höchſt wahrſcheinlich ſehr tief liegenden Urquelle ihrer Entſtehung in Verbindung hätten bleiben müſſen.

Es ſcheint uns wahrſcheinlich, daß, mit Ausnahme des Grobgypſes der thalaſſiſchen Formationen, die meiſten übrigen Gypslager, beſonders aber die geſtreiften, welche in Begleitung häufiger blauer Thonmergel vorkommen, der geognoſtiſchen Periode der abyſſiſchen Formationen angehören. In der That findet man oberhalb und unterhalb nichts weiter als Selenit, und von den oft angeführten Uebergangs-Gypslagern ſind die einen, wie jenes von Bex, bereits entſchieden als den abyſſiſchen Formationen zugehörig anerkannt, während die andern, wie jene im Thale Canaria, ꝛc., wahrſcheinlich das Loos der Alpengebilde überhaupt theilen und für weit jüngeren Urſprungs erkannt werden, als man bisher glaubte.

Unſere nachſtehende Betrachtung der einzelnen Gruppen und Felsarten dieſer Formationen ſchreitet ziemlich genau in der nämlichen Ordnung fort, wie dieſelben in der Natur aufeinander folgen.

Erste Gruppe. Abyssische Formation des Lias.[1]

Im westlichen Deutschland, in ganz Frankreich, in England und vielleicht noch in andern Ländern liegt unterhalb der unteren Oolithbildung des Jura eine von der vorhergehenden sehr abweichende Formation, unterschieden von dieser durch die wichtigsten mineralogischen Kennzeichen, und vor allem durch die organischen Schöpfungen, welche in der Epoche ihrer Bildung in den Meeren und auf der Erde lebten. Diese Unterschiede schienen uns so vielfach, so wichtig und selbst mit so vieler Schärfe ausgedrückt zu seyn, daß wir uns hiedurch bewogen fanden, die Trennungslinie der abyssischen von den so eben betrachteten pelagischen Formationen bei dem Anfange dieser Gruppe zu ziehen.[2]

Der eigentliche Lias, als erste Gruppe der abyssischen Forma-

---

[1] Technische Benennung in den englischen Steinbrüchen. **D'Omalius d'Halloy**, alle Formationen mit Beiworten bezeichnend, schlägt hiefür das Beiwort liasique vor. Gryphitenkalk. Untere blaue Mergel. Lias oder Mergelkalk, **Boué**.

[2] Wir hegen diese Meinung seit unsrer, im Jahre 1817 in den Jura und die Schweiz unternommenen Reise, und unseren, hiebei unter Hrn. **Charbaut's** Leitung angestellten, Beobachtungen in der Gegend von Salins, und haben dieselbe in unsrer Descript. géol. des env. de Paris, 1828, p. 245 ausgesprochen, und in der Einleitung unsrer Classification des roches mélangées, 1827, wiederholt. Die verschiedene Beobachtungsweise der englischen und deutschen Geologen und die dagegen erhobenen Einwürfe, namentlich von einem so ausgezeichneten Geologen wie **Hausmann**, veranlaßten uns zu einer neuen Prüfung unserer Gründe, welche wir indeß wichtig und zahlreich genug fanden, um auf unsrer Ansicht zu bestehen. Die von uns zum erstenmale hier gegebene Auseinandersetzung der geognostischen Charaktere des Lias wird die Gelehrten um so mehr in den Stand setzen, unsre Meinung zu beurtheilen; es ist indeß hiezu erforderlich die gesammte Charakteristik der abyssischen Formationen mit jener der pelagischen zu vergleichen, denn der Lias läßt sich von den ersteren nicht trennen, wie die Geologen selbst bekennen, welche ihn den pelagischen Formationen zuzählen.

tionen, erſtreckt ſich bis zu den bunten Mergeln oder dem Keuper, und iſt von dieſem nicht ſcharf abgeſondert.

Seine Bildungsweiſe iſt ganz mechaniſch; nur einzelne inneliegende kryſtalliniſche Blätter und die eingeſchloſſenen kryſtalliſirten Mineralien bezeichnen die Spur chemiſcher Einwirkung oder Kryſtalliſation.

Die Textur ſeiner Felsarten iſt erdig und von grobem Gefüge, und zwar ſowohl bei den dahin gehörigen Kalkſtein- und Mergellagern, welche ſeine Hauptbeſtandtheile ausmachen, als bei den darin vorkommenden ſandartigen Geſteinen.

Der Lias iſt deutlich geſchichtet; ſeine Schichten ſind von geringer Mächtigkeit und mehr gerade als gekrümmt: der erſte Unterſchied zwiſchen ihm und dem Jura-Kalkſteine. Die Schichtung des Lias iſt theils horizontal, theils ſtark geneigt, und hierin liegt im Lias des Jura einer der wichtigſten geologiſchen Charaktere, um verſchiedene Bildungsepochen zwiſchen beiden Formationen zu begründen; indem endlich die Liasſchichten ſelten mit denen des Jura-Kalkſteins in gleichförmiger Lagerung ſich befinden, und wie Charbaut gezeigt[1], die Gleichförmigkeit der Schichtung nur als Ausnahme, die Ungleichförmigkeit aber als Regel vorkömmt. Dieſes Verhalten läßt ſich an mehreren Punkten des Jura, vorzüglich und ſehr leicht aber bei dem Hügel von Pimont, nordöſtlich von Lons-le-Saulnier, abnehmen, woſelbſt die Mergel des unteren Jura-Oolithes horizontal auf den Köpfen der Lias-Schichten liegen, welche letztere wenigſtens 45° geneigt ſind.

Ein iſolirt ſtehendes Vorkommen dieſer Art könnte allenfalls einem Zufalle zugeſchrieben werden; da man indeß die nämliche Beobachtung, wenn auch mit geringerer Evidenz, auf ſehr vielen Punkten des Juragebirges zu wiederholen im Stande iſt, ſo war allerdings Charbaut berechtigt den Satz aufzuſtellen, daß der Lias bereits lange Zeit gebildet war, und ſchon Verſtür-

[1] Ann. des mines, tom. 13, 1826, p. 177 et suiv.

zungen erlitten hatte, als der Oolithenkalk ſich über ihm ablagerte.

Das Nivellement giebt uns einen andern Charakter in gleichem Bezuge, von wenig geringerem Werthe wie der vorhergehende, an die Hand: die Gipfel einiger Liashügel erheben ſich nämlich höher, als die Lager des Oolithenkalkſteins, welche letztere doch offenbar nach der Ordnung der geognoſtiſchen Chronologie über dem erſteren liegen ſollen.

Es iſt angeführt worden, daß der Lias in Europa an ſehr vielen Orten vorkömmt. Er iſt nicht ſtets vom Oolithenkalk bedeckt; ſo ſcheinen die Liaslager im Departement des Gard von demſelben völlig frei zu ſeyn und ſich auf eine ganz ſelbſtſtändige Weiſe abgelagert zu haben.

Wir haben bereits bemerkt, daß die erſten metalliſchen Niederlagen von Blei, Blende, ꝛc., in den abyſſiſchen Formationen vorkommen, ſo wie wir auch die Art dieſes Vorkommens angedeutet haben. Obſchon jedoch im Lias ſelbſt nur ſelten und wenig von dieſen Metallen gefunden wird, ſo enthält er doch etwas davon, während uns weder aus eigenen noch aus fremden Beobachtungen das mindeſte Vorkommen von dergleichen im Oolithenkalkſteine bekannt iſt; etwa den beſonderen und ſeltenen Fall ausgenommen, wenn dieſer Kalkſtein unmittelbar auf den agalyſiſchen Formationen oder wenigſtens auf den metallführenden Arkoſen aufliegt (Gegend von Alençon). Dieſer Umſtand iſt von Wichtigkeit, indem er auf ſehr abweichende geognoſtiſche Erſcheinungen zwiſchen beiden Formationen hindeutet und einen der wichtigſten Beweggründe für ihre Trennung an die Hand giebt.

Im Lias kömmt, ſo weit wenigſtens unſre gegenwärtige Kenntniß deſſelben reicht, keine eigentliche Steinkohle vor; die daſelbſt vorfindlichen Combuſtibilien beſtehen nur aus Braunkohle, welche bisweilen von den Farrenkräutern der Steinkohlen ſehr ähnlichen Pflanzen-Ueberreſten begleitet ſind. Sie bilden übrigens nur Lager von geringer Mächtigkeit und geben ein ziemlich ſchlechtes Brennmaterial.

Eben ſo deutliche als wichtige Unterſchiede zwiſchen dem Lias und Jurakalk endlich gewähren die organiſchen Ueberreſte, wie man aus der Vergleichung der Verzeichniſſe entnehmen wird, welche wir über die Verſteinerungen der Jura-Oolithe aus der pelagiſchen, und des Lias aus der abyſſiſchen Formation gegeben haben.

Man wird hiebei zuerſt bemerken, daß die charakteriſtiſchen Verſteinerungen dieſer Gruppe in dem Ammonites Bucklandi, plagiostoma giganteum, gryphæa arcuata, Lamark., beſtehen.

Eben ſo wird man finden, daß unter den Reptilien keine Krokodile mehr in dem Lias vorkommen, die Arten von Ichtyosaurus und Plesiosaurus aber, als die einzigen darin aufgefundenen Gattungen, von jenen der pelagiſchen Formationen verſchieden ſind.

Unter achtzehn Ammonitenarten der pelagiſchen Formation und neunzehn des Lias ſind nur fünf beiden Formationen gemeinſchaftlich.

Von andern Muſcheln, ſowohl Univalven als Bivalven, wovon fünf und achtzig beſtimmte Arten den pelagiſchen Formationen und acht und zwanzig dem Lias angehören, werden nur ſieben Arten darunter in beiden Bildungen zugleich aufgefunden. Mehrere ganze Gattungen, welche in einer dieſer Formationen vorkommen, finden ſich nicht mehr in der andern; ſo hat man die ziemlich häufig in den pelagiſchen Formationen vorkommenden Gattungen Trigonium, Pinna und vielleicht noch viele andere, welche bei dem unvollkommenem Zuſtande der Verſteinerungskunde noch nicht beſtimmt werden konnten, bis jetzt nicht im Lias angeführt, während derſelbe Gryphiten, Pentameren, Hippopodien und Spirifer enthält, welche in den Jura-Formationen nicht mehr gefunden werden.

Aus allem dieſem ſieht man daher, wie wir bereits angeführt, daß in vorliegendem Falle geognoſtiſche oder Schichtungs-Charaktere, mineralogiſche oder zoologiſche Merkmale ſich vereinigen, um zwiſchen dem Lias, als der erſten Gruppe der abyſſiſchen Formationen und den pelagiſchen Formationen die weſentlichſten Unterſchiede zu begründen, welche uns völlig genügen, um zwiſchen bei-

den Gebilden eine Scheidungslinie höherer Ordnung, als jene bloßer Gruppen, aufzuſtellen.

Die Liasgruppe enthält als untergeordnete Felsarten einen Sandſtein, einen mergligen Kalk, den eigentlichen Gryphitenkalk, und einen Alaunſchiefer.

1. Sandſtein des Lias. Er ſcheint keine ganz beſtimmte Stellung einzunehmen; bald liegt er über dem Kalkſteine, bald erſcheint er in Bänken zwiſchen Mergelſchichten eingelagert und geht ſelbſt in die nächſtfolgende Gruppe hinab; man hat ihm auch den Namen Quaderſandſtein gegeben, und häufig wurde er mit den Sandſteinen der kreideartigen und ſandigen Glauconie verwechſelt, ja ſelbſt mit dem bunten Sandſteine; indeß dienen ſeine geognoſtiſche Stellung, wo ſie ſich beobachten läßt, und ſeine Pflanzen-Ueberreſte, wo ſie vorkommen, dazu, ihn zu erkennen. Dieſer Sandſtein geht bisweilen in Pſammit und Arkoſe über, beſonders in dem Falle, wenn der Lias beinahe unmittelbar das Urgebirge überlagert. Bisweilen kommen kleine Neſter von foſſiler Kohle, als Anthrazit, darin vor (col du Chardonnet) und dichtes Eiſenhydroxid (la Voulte).

2. Mergliger Kalkſtein. Es iſt der Gryphitenkalk (mit gryphæa arcuata, Lam.; gryphæa incurva, Sow.). In dieſer Felsart des Lias finden ſich die meiſten Arten von Verſteinerungen ſowohl als der Mineralien, wie man aus der Ueberſicht ſehen kann. Man wird hier bemerken, daß auch Schwerſpath genannt, und Quarz als ein ſehr ſeltenes Vorkommen darin angeführt iſt. Dieſe Mineralien finden ſich auch im Sandſteine.

3. Alaunſchiefer. Dieſe Felsart kömmt in mehreren Formationen, beſonders in den unter dem Lias liegenden vor; ſie iſt jedoch auch in den thonigen, bituminöſen und ſchwefelkieshaltigen Schichten des Lias nicht zu verkennen, welche zu Whitby und an einigen andern Orten auf Alaun benutzt werden. Man rechnet auch den gypsführenden Alaunſchiefer von Amberg dahin, in welchem unter andern auch der Aarauer Cöleſtin vorkömmt (Boué).

Zweite Gruppe. Abyſſiſche Keuper[1]-Formation.

Dieſe von Charbaut und ſpäter von den deutſchen Geologen unter dem Namen Keuper aufgeſtellte Gruppe findet ſich beſtändig unter dem Lias abgelagert, tritt jedoch durch gemeinſchaftliche Felsarten und Verſteinerungen mit ihm in Verbindung.

Der Keuper enthält mehr thonige und mergelartige Felsarten als die übrigen Gruppen. Er iſt vorzüglich durch den Umſtand merkwürdig, daß er die Hauptniederlage und das gewöhnlichſte Vorkommen des geſtreiften Gypſes und Steinſalzes enthält. In dieſer Gruppe ſcheinen auch, ſelbſt wenn kein Steinſalz vorhanden iſt, die weit häufiger als das Steinſalz vorkommenden Salzquellen ihren Urſprung zu nehmen; ſie enthält alſo unter ihren Beſtandtheilen auch die eigentlich ſogenannten geſalzenen Mergel (den Salzthon).

Als untergeordnete Lager kommen darin vor: ein Sandſtein mit Pflanzen-Abdrücken; Thonlager, welche zur Töpferei gebraucht werden; ein beinahe dichter Kalkſtein in gering mächtigen Bänken; Muſchelmarmor; bituminöſe Mergel, welche Stipite theils in ſchwachen Lagern, theils neſterweiſe einſchließen; endlich Steinſalz, faſt immer oberhalb des Gypſes. Größere Maſſen von Gyps und Steinſalz kommen in dem unteren mehr als in dem oberen Theile des Keupers vor.

Die untergeordneten Sandſteinlager deſſelben ſind gewöhnlich mit Thon oder auch mit Mergel gemengt und gehen daher in die Felsart über, welche wir mit dem Namen Macigno belegt haben; ſie enthalten auf mehreren Punkten in Deutſchland Eindrücke und Ueberreſte von Vegetabilien[2]. Es iſt die zweite Niederlage der Stipite, wenn wir von oben nach unten gehen.

---

[1] Techniſcher Name der Bergleute im weſtlichen Deutſchland. Marnes irisées, Charbaut. Bunte Mergel, die jedoch nicht mit denen des Sandſteins zu verwechſeln ſind.

[2] Wir glauben nicht, daß man die metallführenden Arkoſe, welche wir anderwärts beſchrieben, und folglich eben ſo wenig die metalliſchen Neſter,

Häufig ſtößt man in dem Lias- und Keuper-Gebiete auf trichterartige Vertiefungen, welche ſich noch fortwährend zu bilden ſcheinen. Charbaut, dem man dieſe Beobachtung verdankt, ſchreibt dieſelben mit vieler Wahrſcheinlichkeit der Auflöſung des Gypſes und Kochſalzes durch die unterirdiſchen Gewäſſer zu.

Vorkommen des Lias und Keuper.

In Frankreich. Sämmtliche Umgebungen von Salins, ſüdlich von dem Fort Belin, ꝛc., mit Keuper und Gyps.

Nordweſtlich von Lons-le-Saulnier, mit Cöleſtin und Braunkohlenlagern. Bei Vic, Gemonval, Corcelle, woſelbſt die zweite, oben angeführte Ablagerung von Stipit darin vorkömmt. In der Gegend von Alais, Sauvage, Anduze, ꝛc., mit Braunkohle und Alaunſchiefer geſtreiftem Gypſe, ꝛc. Gegend von Lyon; Saint-Cyr bei Montdor; mit Nieren von dichtem Eiſenhydroxyd und Eiſenglimmer, ſüdlich von Cheſſy. Gegend von Caſtellane, Auvit, mit Gyps und Braunkohlen. Bei St. Amand im Cher-Departement, mit gryphæa cymbium? Im Yonne-Departement, nordweſtlich von Avallon, mit Flecken von Bleiglanz, Baryt, ꝛc., und öſtlich von Avallon (de Bonnard). In der Normandie, bei Longean, Blaye, weſtlich von Bayeux: mit Vitriol und Braunkohle. In den Ardennen, bei Flize, zwiſchen Metz und Sedan; bei Warcq, in der Nähe von Mezière. Im Moſeldepartement, zu Vigy bei Metz, mit Neſtern von dichtem Eiſenhydroxyd und Cöleſtin, in der Gegend von Montmedy, ꝛc.

In der Schweiz: Bei Aſſuel; in der Gegend von Aarau; zu Neuewelt bei Baſel, mit bunten ſchiefrigen und feſten Mergeln mit Pflanzenabdrücken, welche in dem Verzeichniſſe der foſſilen Körper aufgezählt ſind; nach der Beſtimmung dieſer Pflanzen gehört dieſe Ablagerung zu den Stipiten.

---

welche dieſelben auf den Ecouchets, in Burgund, ꝛc. (nach Boué), enthalten, zu dieſer Gruppe rechnen könne; wir halten die Arkoſe von dieſen Orten und jene, die ihnen gleichen, für weit älter als den Keuper und ſelbſt als die beiden andern Gruppen der abyſſiſchen Formationen.

In England. Zu Whitby in Yorkſhire; im untern Theil dieſer Küſte: mit Schwefelkies, Baryt, Gagat, Alaunſchiefer; bei Charmouth, und Lyme-Regis in Dorſetſhire; Weſtbury-Cliff in Gloceſterſhire, ꝛc.

Es iſt möglich, daß die mineraliſche Kohle der Inſel Bornholm, welche uns Stipit zu ſeyn ſcheint, ſo wie jene von Höganes und die foſſilen Pflanzen von Hör in Schonen ebenfalls mehr der Liasformation als der unteren Juragruppe angehören; jedoch insbeſondere mehr dem ſandigen Theile, nämlich jenem, welcher in der Ueberſicht unter dem Namen Liasſandſtein aufgeführt iſt, und in welchem, wie auf Bornholm, Vegetabilien, einige Muſcheln und Eiſenhydroxyd vorkommen.

Als Beiſpiele von dem Vorkommen des Keupers oder der bunten Mergel des Lias, welche Gyps und Steinſalz führen, kann man faſt alle bekannte Lager im öſtlichen Theile Frankreichs, in den Departementen der Maas, des Jura, ꝛc., und in Deutſchland die Salzlager von Tyrol, Salzburg, u. ſ. w., wie auch ſelbſt jene in Würtemberg und Baden anführen, wiewohl letztere eigentlich mehr dem Muſchelkalke, der zunächſt auf den Lias folgenden tieferen Formation, angehören.

Eines der merkwürdigſten Vorkommen der Liasbildung aber iſt jenes der ſogenannten Flötzablagerungen zwiſchen dem Montblanc, dem Roſa, dem Viſo und Pelvoux in Oiſans, namentlich bei Petitcoeur im Thale von Naves bei Moutier und am Col du Chardonnet nördlich von Briançon; es ſind dieſelben Ablagerungen, welche mit denen der nämlichen Formation bei Digne, Caſtellane, Siſteron, ꝛc., in der Provence zuſammenhängen.

Die Liasformation in den hohen Alpen wurde ſchon von **Buckland**, **Referſtein** und **Bakewell** erkannt und angegeben. Durch **Elie de Beaumont**[1] aber wurde deſſen Gegenwart und geognoſtiſche Stellung mit Hülfe der zoologiſchen Charaktere der Belemniten, Ammoniten, ꝛc.,

[1] Ann. des sc. nat., tom. 14, 1828, Juin, et tom. 15, 1828, Dec., pag. 353.

vergewiſſert; durch ihn lernten wir ihre Verbreitung, ihre merkwürdigen Verhältniſſe; ihre gleichförmige Schichtung kennen, ſo wie die Abwechslung ihrer Felsarten auf den eben angegebenen Punkten mit Thon- und Kalkſchiefern, Sandſteinen, ꝛc., welche die nämlichen Pflanzenüberreſte, wie die Steinkohlengebirge einſchließen.

Dritte Gruppe. Abyſſiſche Muſchel-Formation.[1]

Dieſe Gruppe der abyſſiſchen Formation fehlt am häufigſten; ſie iſt weder in England, noch in dem nördlichen Theile Frankreichs und Deutſchlands bekannt; und erſt ſeit kurzem hat man dieſelbe auf unzweifelhafte Weiſe im Süden und Oſten von Frankreich gefunden. Sie iſt indeß ſehr ſcharf charakteriſirt durch die Beſchaffenheit ihres Kalkſteins, durch die Abweſenheit von allen metalliſchen Subſtanzen, und endlich durch die große Menge der darin befindlichen organiſchen Ueberreſte.

Die Gränzen der vorliegenden Gruppe ſind mit ziemlicher Genauigkeit durch zwei andere Gruppen bezeichnet, welche von völlig verſchiedener Beſchaffenheit ſind; nämlich nach oben durch die Mergelgebilde des Keupers, und nach unten durch die quarzigen Felsarten des bunten Sandſteins.

1. Muſchelkalk. Seine Textur iſt völlig dicht, er iſt folglich ganz auf mechaniſchem Wege gebildet und deutet auf einen feinen und ruhigen Abſatz. Derſelbe iſt deutlich geſchichtet, er kömmt jedoch gewöhnlich in zu inniger Verbindung mit andern Felsarten vor, als daß er dem Boden eine eigenthümliche Geſtalt verleihen könnte.

Die hier betrachtete Felsgruppe beſitzt nur eine ſehr beſchränkte Verbreitung.

Die darin vorfindlichen organiſchen Ueberreſte ſind, wie wir eben bemerkt, ſehr zahlreich und durch die ſcharf bezeichneten Abweichungen von den Verſteinerungen der anderen Gruppen dieſer Formation

---

[1] Terrains conchyliens. Muſchelkalk, Zechſtein mehrerer ſüddeutſcher Geologen. Rauchgrauer Kalk, Merian.

ſehr charakteriſtiſch. Wir geben ſie in unſerer Darſtellung, ſo weit es der heutige Zuſtand unſerer Kenntniſſe in der foſſilen Zoologie uns geſtattet.

Beſonders merkwürdig hiebei iſt der Umſtand, daß ſich dieſe in einer ſo wenig mächtigen Formation verſammelte Generation von Verſteinerungen einerſeits faſt ganz verſchieden von Petrefakten der zunächſt liegenden oberen und unteren Formationen zeigt, während dieſelbe andrerſeits in dem Muſchelkalke des ſüdlichen Frankreichs und an mehreren Orten in Deutſchland aus beinahe vollkommen gleichen Arten beſteht.

Der Muſchelkalk enthält an untergeordneten Felsarten:

1. Mergelkalk, hie und da mit einigen eingeſprengten Quarzkryſtallen und Flecken von Bleiglanz.

Ferner geſtreiften Gyps.

2. Steinſalz mit ſeinen begleitenden thonigen Mergeln. (Dürheim im Badiſchen; Rothenmünſter, Sulz, Wimpfen, ꝛc., im Neckarthale.)

In der Ueberſicht ſind noch mehrere Felsarten und Mineralien angegeben, worüber wir keine beſondere Bemerkung beizufügen haben.

Vorkommen der Muſchelformation.

In Frankreich. Bei Toulon, am Cap de Seine und am Fuße des Berges Faron. Alle mineralogiſchen und geologiſchen Charaktere finden ſich hier vereinigt und gewähren eine merkwürdige Uebereinſtimmung mit jenen anderen Fundorten, welche wir anführen werden.

Im Meurthe-Departement, zu Rehainviller bei Luneville, mit Krokodillknochen; bei Weißenburg.

Zu Aubenas im Vivarais, unmittelbar auf dem Arkoſe.

In Deutſchland. Am Fuße des Meißner. Bei Elze im Hannövriſchen. Am Heinberge bei Göttingen. In der Gegend von Gotha. Auf dem Harze, bei Blankenburg.

Zu Pyrmont, mit Enkriniten, Cöleſtin, Arragon, Quarz und ſelbſt Bleiglanz. (Boué.)

In Baden und Würtemberg. Bei Dürheim; im Neckarthale, bei Rothweil, Heilbronn, ꝛc.

Vierte Gruppe. Abyſſiſche pöciliſche[1] Formationen.

Die Zuſammenſetzung dieſer Formation beſteht hauptſächlich aus einem bräunlichen oder röthlichen Sandſteine, buntem Pſammit, oolithiſchem Macigno, buntem Mergel und andern in unſrer gegebenen Ueberſicht der Formationen aufgezählten Felsarten.

Ihre Gränzen ſind ſowohl nach oben als nach unten noch wenig genau ausgemittelt; die gewöhnliche geognoſtiſche Stellung der Hauptmaſſe iſt diejenige, wie wir ſie in der Hauptüberſicht angeführt haben; indeß ſcheint es, daß ſich ihre Gränzen nach oben, wenn der Muſchelkalk und ſelbſt einige Gyps- und Steinſalzlager des Keupers bisweilen als untergeordnete Lager darin vorkommen, etwas über die Formation hinaus erweitern, welche wir als über ihr liegend angegeben haben: nach unten aber tritt dieſelbe ſtellenweiſe in ſo innige Verbindung mit den Pſephiten, Arkoſen und röthlichen Pſammiten der Steinkohlen-Formation, daß in ſolchen Fällen, zumal wenn der peneiſche Kalkſtein fehlt, ihre untere Gränze ſehr ſchwer anzugeben iſt. Sie enthält nur wenige organiſche Ueberreſte, und dieſe,

---

[1] Es iſt ſo viel als möglich zu vermeiden, Felsarten, welche zu der Zuſammenſetzung einer Formation gehören, mit der Formation ſelbſt zu verwechſeln. Der Name bunter Sandſtein, welchen man dieſer Formation beigelegt hat, iſt ſtets mit der Vorſtellung einer quarzigen Felsart verbunden, welche dem ohngeachtet auch fehlen kann. Der hier von uns vorgeſchlagene Name erinnert an den Charakter des Farbenwechſels, welcher den Namen bunter (bigarré, varié) für die Felsarten dieſer Formation, und durch einen ausgedehnteren Gebrauch derſelben für die Formation ſelbſt veranlaßt hat.

Synonyme. Bunter Sandſtein der deutſchen Geologen. — Gypsous red-sandstone und red-marle der Engländer.

im Allgemeinen aus Vegetabilien beſtehend, ſcheinen in den unterhalb und oberhalb dieſer Formation liegenden Bildungen wieder vorzukommen; es herrſcht daher allen dieſen Umſtänden gemäß eine große Verſchiedenheit in den Anſichten der Geologen über die Stellung und die Gränzen dieſer Formationen.

Die pöciliſche Formation zeigt ſich beinahe ausſchließend durch mechaniſchen Abſatz gebildet und oft ſelbſt claſtiſch; ſie enthält Quarz und andere Geſchiebe, welche theils unmittelbar in dem Sandſteine, theils in den begleitenden oder den Sandſtein durchdringenden Mergeln inne liegen. Nur einige untergeordnete Lager und eingeſprengte Mineralien enthalten ſchwache Spuren chemiſcher Auflöſung.

Wir finden dieſe Formation im Allgemeinen mit ſehr deutlicher, gerader und oft beinahe völlig wagerechter Schichtung; perpendikuläre oder ſchiefe Spalten theilen die Schichten bisweilen in große paralleliepipediſche oder unregelmäßig rhomboidale Maſſen.

Sie bildet mehr Hügel und Plateau's, als Gebirge, mit ſanften Abhängen, welche mit ſtark zerſetzten Maſſen der Gebirgsart bedeckt ſind; Urſache hievon iſt der geringe Zuſammenhang der Theile bei den Felsarten dieſer Formation, und die leichte Zerſetzung der damit vorkommenden eiſenſchüſſigen Mergel-, Gyps- und Steinſalzlager. Die Abhänge ſind aus gleichem Grunde oft tief vom Waſſer ausgefurcht. Dieſe Formation iſt ſehr verbreitet auf der Erde, ſie kann als eine allgemeine und den Erdkörper beinahe umhüllende Bildung betrachtet werden.

Die darinn vorkommenden Mineralien und Erze erſcheinen in Lagern, liegenden Stöcken, Druſen und Neſtern, niemals aber in Gängen; wenn man jedoch die eigentliche pöciliſche Formation ſorgſam von dem Arkoſe-Gebilde ausſcheidet, ſo erſcheint die Anzahl der darin vorfindlichen Mineralien ſehr beſchränkt.

Als untergeordnete Felsarten derſelben treten auf:

1. Der bunte Sandſtein und Pſammit, wovon einer oft die Stelle des andern vertritt, oder auch beide ſich mit einander vermengen. Es iſt die Hauptfelsart, welche den oolithiſchen Macigno,

die ältere Oolithbildung (Roggenſtein der deutſchen Geologen) als die vormals allein bekannte, enthält; dieſelbe beſteht aus einem ſehr deutlichen Macigno, und bildet eines der untergeordneten Lager im bunten Sandſteine auf dem Harze und im Mannsfeldiſchen.

Lager von Walkererde (Raddle pits, bei Braithweel, ꝛc., Conybeare).

2. Bunte Mergel[1] mit ihren Lagern von geſtreiftem Gypſe, wodurch ſie ſich von den andern rothen Sandſteinen unterſcheiden. (Roquevaire in der Provence; Deciſe im Departement der Nievre; Neuewelt bei Baſel, Merian.)

3. Steinſalz. (Im Speſſart, im öſtlichen Theile Würtembergs; in Baden, ꝛc.)

Braunkohle in kleinen Lagern oder Stöcken zerſtreut, vielleicht von Farrenkräutern und zapfentragenden Bäumen herrührend, wovon häufige und ſchöne Abdrücke im bunten Sandſteine vorkommen. (Gegend von Waßlenheim, Sulzbad, ꝛc., im Elſaß; bei Baſel, Tübingen, ꝛc.).

Auch ſpathiger Dolomit wird darin angeführt. (Boué.)

Eiſen, deſſen Gegenwart ſich durch die häufig ſtark rothe Farbe des Sandſteins und die dunkelrothe Farbe der mit ihm wechſelnden oder ſeine Zwiſchenräume ausfüllenden Mergel kenntlich macht, kömmt auch als dichtes Eiſenhydroxyd lagerweiſe und in mächtigen Stöcken darin vor. (Gegend des ſalzigen und ſüßen Sees bei Halle, wo der bunte Sandſtein als ſehr deutlicher, röthlichgefärbter ſchiefriger Pſammit erſcheint; im Lot-Departement, nach Dufresnoy).

Endlich Cöleſtin, Baryt, Mangan, und vielleicht auch ſandiges Eiſenoxydul.

Schwefel ſcheint ebenfalls (in Gallizien, nach Boué) in Druſen und kleinen blättrigen Flecken darin vorzukommen; er iſt, nebſt dem

[1] Sie dürfen nicht mit den bunten oder iriſidirenden Mergeln des Keuper verwechſelt werden. Um dieß zu vermeiden, könnte man die erſteren Keuper-Mergel und die letzteren pöciliſche Mergel nennen.

Gypſe und Steinſalze das einzige Mineral von kryſtalliniſcher Bildung in dieſer Formation.

Was die übrigen, von Boué dahin gezählten Mineralien und Erze angeht, wie Blei, Kupfer, Kobalt (zu Bleiberg, Marmaroſch, Cheſſy, Recoaro), ſo hegen wir nach dem, was wir an beiden letztgenannten Orten ſelbſt geſehen, die Vermuthung, daß dieſe metallführenden Gebilde beſſer in die tiefer liegende Formation des Arkoſe[1] verſetzt werden dürften; ſo wie das von Baſtene und andern ihm ähnlichen Bildungen angegebene Vorkommen (in Spanien; in Holſtein, bei Lüneburg, wo man Quarz, Glauberit, Gyps, Arragon, Borazit, Erdöl, ꝛc., anführt), durch ſeine Felsarten und Lagerungsverhältniſſe ſich mehr dem Keuper als dem eigentlichen bunten Sandſteine nähert.[2]

Dieſe abweichenden Angaben über die geognoſtiſche Stellung der eben genannten Mineralien und Felsarten erſcheinen indeß nach dem, was wir oben hinſichtlich der unbeſtimmten Begränzung der pöciliſchen Formation geſagt, von ſehr geringer Erheblichkeit.

Vorkommen der pöciliſchen Formation.

Die häufig obwaltende Unſicherheit der Beſtimmungen zwiſchen dem bunten und rothen Sandſteine, wenn dieſe Felsarten nicht in unmittelbarer Begleitung anderer charakteriſtiſcher Geſteine auftreten, ſo wie das Vorkommen des bunten Sandſteins als untergeordnete Felsart in den zweiten und dritten Gruppen, machen die Anführung authentiſcher Beiſpiele über das Vorkommen dieſer Formation ſehr ſchwierig.[3]

---

[1] **Conybeare** ſcheint gleicher Meinung zu ſeyn, S. 281 — 287.

[2] Durch neue Beobachtungen des Hrn. **Dufresnoy** (Ann. des mines, 1827, tom. 2, p. 377) wird dieſe letztere Vermuthung beſtätigt; hiernach werden dieſe Bildungen noch höher, nämlich über dem Lias klaſſifizirt.

[3] Wir ſtützen uns hiebei auf Hrn. **Boué's** nützliche und gelehrte Ueberſicht, und bezeichnen die daraus entlehnten Beiſpiele mit B; doch müſſen wir bemerken, daß derſelbe mit dem bunten Sandſteine Felsarten vereinigt hat,

In Frankreich. Zwischen Brignolles und Frejus. In den Vogesen, bei Waßlenheim, in der Nähe von Bruyeres, mit farrenkrautartigen Vegetabilien (Mougeot). Zu Sulzbad bei Straßburg. Bei Vic, mit farrenkrautartigen Vegetabilien (B). Bei Aubenas, in Verbindung mit Arkose.

In Deutschland. Rheinfelden am Ufer des Rheins, am Fuße des Schwarzwaldes; Pyrmont. Auf dem Harze, bei Ilseburg, Wernigerode, mit oolithischem Macigno; bei Eisleben. In Hessen, das Plateau des Kaufunger Waldes, östlich von Kassel; Gegend von Marburg, unter dem Basalte. Gegend von Heidelberg (v. Leonhard). Das Gebiet zwischen dem salzigen und süßen See bei Halle.

In England. In der Salz-Formation bei Norwich in Chestershire. Die oberen Schichten sind roth gefärbt, und die unteren enthalten Quarzgeschiebe und weißlichen Sandstein; wenn Gyps darin vorkömmt, so ist dieß vorzüglich in seinen oberen Theilen.

Endlich an so vielen Orten in England, Frankreich und Deutschland, daß eine fernere Aufzählung derselben endlos und unnütz seyn würde.

Boué führt Beispiele von dem Vorkommen des bunten Sandsteins mit Gyps und Steinsalz in Castilien und Mancha an. Auch die mächtigen Steinsalzlager von Wieliczka und Bochnia rechnet er dahin, und bringt auch die dort vorkommenden Lager mit Braunkohle, Muscheln und Sämereien damit in Verbindung. Derselbe Gelehrte vereinigt hiemit ferner den Macigno und la pietra serena et forte der Italiener. Man wird in dem Artikel über die hemilysischen Kalk-Formationen ersehen, daß diese letztere Verbindung noch ungewiß ist.

---

welche uns im Allgemeinen älter zu seyn scheinen, und welche wir unten in der Formation der Arkose anführen werden.

Der Vereinigung des festen Macigno der Italiener sind wir sehr geneigt beizustimmen, wodurch die Ophiolite in eine noch neuere Epoche versetzt würden, als wir angegeben.

Fünfte Gruppe. Abyſſiſche peneiſche Formationen.

Die pöciliſche Formation iſt, nach v. Humboldts glücklichem Ausdrucke, eine Art von geognoſtiſchem Horizonte, welcher in einem großen Raume, zwiſchen dem Lias und der peneiſchen Formation oszillirt, ſich jedoch niemals noch unter dieſer letzteren gezeigt hat. Dieſe Kalkformation mit ihren begleitenden Felsarten iſt daher beſonders durch den bunten Sandſtein der pöciliſchen Gebilde vortrefflich begränzt, da dieſer faſt niemals fehlt.

Ihre untere Gränze dagegen iſt weit ſchwerer zu beſtimmen. Setzt man die peneiſche Formation über die bituminöſen metallführenden Schiefer, welche ganz verſchiedenen Urſprungs zu ſeyn ſcheinen, ſo beſchränkt man dieſelbe auf eine ſehr geringe Ausdehnung. Dehnt man ſie dagegen bis zur Kohlenformation aus, ſo iſt man genöthigt, ſowohl dieſe bituminöſen Schiefer, als auch ein claſtiſches Gebilde (die Pſephite) hinzuzurechnen, welche ihrer Beſchaffenheit und Struktur nach ebenfalls auf ſehr abweichende Einwirkungen und eine ſehr verſchiedene Bildungs-Epoche hindeuten.

In dieſer Ungewißheit müſſen wir wohl auch zu der, wenn gleich etwas willkührlichen Annahme der meiſten Geologen unſere Zuflucht nehmen, welche den bituminöſen metallführenden Schiefer zur peneiſchen Formation rechnen; wir betrachten daher als untere Gränze dieſer Formation dieſen Schiefer mit eingeſchloſſen, bis zum Anfange des Pſephites.

---

[1] Eine von d'Omalius d'Halloy dem herrſchenden Kalkſteine dieſer Formation beigelegte Benennung. Man muß deſſen Bedeutung vergeſſen, welche wohl für einige Theile von Deutſchland und England (dieſer Kalkſtein iſt in der That ſehr arm an Erzen), allein nicht für andere Theile der Erde wahr iſt, beſonders wenn man die Kupferſchiefer, u. ſ. w., mit dieſer Formation vereinigt. Indeß iſt es eine allgemeine, aus einer wiſſenſchaftlichen Sprache genommene, Benennung, welche allen Völkern angehört.

Synonyme. Zechſtein der deutſchen Bergleute. — Alpenkalk der franzöſiſchen und deutſchen Geologen. — Magnesian limestone der Engländer.

Die Hauptbildung dieſer Formation hat immer noch auf mechaniſchem Wege Statt gefunden, daher ihre Felsarten mehr eine dichte, abſatzartige und ſelbſt grobe Textur, als ein kryſtalliniſches Anſehen beſitzen. Indeß tritt hier doch ſchon der Einfluß chemiſcher Aktion weit mächtiger, als bei den höher liegenden Bildungen hervor. Er macht ſich beſonders kenntlich durch die körnige Textur des in großen Maſſen auftretenden Dolomites, ſo wie durch das nicht minder häufige Vorkommen von Schwefelverbindungen mit Blei, Kupfer, Zink, Eiſen, Queckſilber, ꝛc.

Theils iſt dieſe Formation ſehr deutlich und bis zum Spaltbaren geſchichtet, theils zeigt ſie keine Spur von Schichtung, beſonders wo ſie großentheils aus Dolomit beſteht. In dieſem Falle ſind ihre Maſſen durch vertikale Klüfte, oder durch zahlreiche gekrümmte Höhlungen von der verſchiedenſten Form und Ausdehnung getheilt.

Wenn regelmäßige Schichtung vorherrſcht, ſo geben ihre Felsarten dem Boden keine beſondere Geſtalt*. Im zweiten Falle aber entſtehen Hügel und Berge mit zugeſpitzten Gipfeln und ſehr ſteilen Abhängen, welche durch zahlreiche und tiefe vertikale Klüfte, wie zerriſſen erſcheinen. (Der Langkofel im Gröden-thale in Tyrol, beſchrieben und abgebildet von Hrn. v. Buch.)

Dieſe Formation iſt zwar verbreitet genug, um als eine allgemeine Bildung zu gelten, indeß beſitzt ſie nicht die Ausdehnung und den Zuſammenhang der Jura- und pöciliſchen Formationen.

Die darin vorkommenden Erze ſind auf ſehr verſchiedene Weiſe abgelagert, je nachdem ſelbe dem erſten oder zweiten Felsartenſyſteme dieſer Formation angehören. In den einen finden ſie ſich in kleinen Stöcken, Druſen und ſelbſt Gängen, in den andern dagegen in Lagern oder bloß eingeſprengt.

Endlich führen die Kalkfelſen dieſer Gruppe ziemlich große Höh-

---

* Doch werden wir ſpäter ſehen, daß die peneiſche Formation in der Gegend von Eisleben eine ziemlich merkwürdige äußere Geſtalt beſitzt.

len. (Die Kalkſchlotten des Harzes und am Fuße des Thüringer Waldes befinden ſich in dem Kalkſteine dieſer Formation.)

Den wichtigſten Beitrag zur Charakteriſtik dieſer Formationen liefern ihre Verſteinerungen. Sie würden jedoch eine noch ſchärfer bezeichnete Verſchiedenheit begründen, wenn man die beiden Hauptgebirgsarten dieſer Formation nach zwei von einander getrennten Gruppen betrachten wollte; denn die Verſteinerungen einer jeden dieſer Hauptgebirgsarten ſind nicht nur von allen Verſteinerungen der ober- und unterliegenden Formationen, ſondern auch unter ſich weſentlich verſchieden; weshalb wir dieſelben erſt bei Betrachtung der einzelnen Felsarten ſelbſt näher beſprechen können. Hier beſchränken wir uns nur auf die Bemerkung, daß man, von unten nach oben gerechnet, in dieſer Formation auf die erſten Generationen von Wirbelthieren ſtößt (wenn nämlich die Thonſchiefer mit Fiſchabdrücken von Glarus nicht zum Uebergangsgebirge gehören, wie höchſt wahrſcheinlich iſt).

Gänge von ſonſt ziemlich ſeltener Art, mit eigenthümlichen bauchigen Erweiterungen und Verengerungen durchſetzen, durchſchneiden und verwerfen ſelbſt bisweilen die Felsarten der peneiſchen Formation; indeß enthalten ſie nichts als Kupfer- und Kobalterze und gediegen Wismuth.

Die ſämmtlichen Felsarten der peneiſchen Formation, welche wir in der Ueberſicht aufgezählt haben, zerfallen, ſowohl in Rückſicht ihrer Beſchaffenheit als ihrer geognoſtiſchen Stellung, in zwei Abtheilungen. Die einen ſind kalkſteinartig und häufig magneſiahaltig oder dolomitiſch, die andern ſchieferig und oft bituminös.

In der erwähnten Hauptüberſicht haben wir zwar, wie bei allen Formationen, ſo auch bei dieſer, ſämmtliche Felsarten aufgezählt, welche in ihrer Zuſammenſetzung vorkommen; allein ſolche Zuſammenſetzungen finden ſich häufig unvollſtändig in der Natur, und dieß iſt beſonders der Fall mit der eben betrachteten Formation, ſie tritt nur ſehr ſelten mit allen ihren Gliedern auf.

Die peneiſche Formation beſteht aus fünf oder ſechs Hauptfelsarten, welche ihrerſeits wieder mehrere untergeordnete einſchließen.

Von den erſtern kommen der Dolomit, der dichte Kalkſtein und der bituminöſe Schiefer[1] am beſtändigſten vor.

In der Ueberſicht haben wir die Ordnung der Aufeinanderfolge beibehalten, wie ſie ſich gewöhnlich in Sachſen zeigt.

1. Geſtreifter Gyps, bieweilen von Kochſalz begleitet.

2. Stinkkalk, von graulicher Farbe, ſpaltbarer Textur und von einer bisweilen unvollkommenen blättrigen Struktur.

Wir ſind indeß noch ungewiß, ob dieſe Gypslager mit Kochſalz von jenen der pöciliſchen Formation verſchieden ſind, da ſie ſich ſo nahe liegen.

Man ſieht aus allen Beſchreibungen, daß dieſer Gyps, ſelbſt jener unter dem Namen alter Gyps angeführte, jederzeit über dem charakteriſtiſchen Kalkſteine dieſer Gruppe liegt. Er enthält, wie der vorhergehende, Quarzkryſtalle; der ihn begleitende Stinkkalk ſcheint innig mit ihm verbunden, und folglich, wie er ſelbſt, der vorhergehenden Gruppe angehörig.

3. Der peneiſche Dolomit dieſer Gruppe, welcher ſich in England und Frankreich ſo deutlich charakteriſirt zeigt und den Kalkſtein beinahe ganz vertritt, ſcheint in Deutſchland durch die Rauchwacke (calcaire celluleux) und die Aſche (marne cendrée) repräſentirt zu werden. Man wird bemerken, daß dieſer Dolomit in England und in Frankreich (wo er bei Figeac im Lot- und bei Cartigny im Calvados-Departement auf einem ſandigen Geſteine von der anſcheinenden Beſchaffenheit und Stellung des Pſephites liegt) bald dicht, bald in erdiger und ſelbſt ſtaubartiger Geſtalt vorkömmt.

---

[1] Wir nehmen als Typus dieſes Kalkſteines und ſeiner untergeordneten Lager ſein Vorkommen in Deutſchland, und insbeſondere im Mannsfeldiſchen an, worüber wir ſo vorzügliche Studien und Beſchreibungen in den Schriften von **Freiesleben**, **Uttinger**, **von Hoff**, ꝛc., beſitzen. Wir werden uns beſtreben, die entſprechenden Formationen anderer Länder hiemit zu vergleichen.

Die Aſche iſt ein merkwürdiges, und den Formationen in Mannsfeld[1] und Thüringen eigenthümliches Vorkommen. Man hat Bruchſtücke von Stinkkalk und Braunkohle darin gefunden. Bisweilen erſcheint ſie verhärtet und erhält dann in Deutſchland den Namen Rauhſtein. Die Geologen dieſes Landes nehmen die Gegenwart von Bitumen darin an, was auch bei dem Kalkſteine oder Dolomite im Allgau, zwiſchen der Schweiz und Schwaben der Fall iſt; **Uttinger** nennt dieſen Kalkſtein Hochgebirgs-Kalkſtein. Dieſe erdige Materie iſt ſelbſt ein Dolomit.

Der Dolomit und die Rauchwacke, welche letztere vielleicht nur eine unreine Varietät des erſteren iſt, kommen mit großen Verſchiedenheiten in der Farbe, dem äußeren Anſehen und der Struktur vor. Der erſtere erſcheint öfters unvollkommen ſchieferig, ſtrahlig, und kugelig; die letztere iſt häufig mit Ocker, Thon, u. ſ. w., gemengt: beide nehmen oft die Geſtalt von Breccien an.

4. Der eigentlich ſogenannte peneiſche Kalkſtein (Zechſtein der deutſchen Bergleute). Er trägt viele Charaktere an ſich, welche ihn mineralogiſch von dem vorhergehenden Dolomite unterſcheiden, ohne daß er jedoch von dieſem ſcharf getrennt wäre.

Es iſt ein dichter Kalkſtein, von ſehr feiner dichter Struktur, muſcheligem Bruche und leicht zerſprengbar; ſeine Farben wechſeln vom rauchgrauen bis zum röthlich-braunen; ſie ſind ſtets dunkler als der Jurakalk, aber weniger dunkel als jene des hemilyſiſchen Kalkſteins; er enthält mehr oder minder viele Höhlen von verſchiedener Größe. Er iſt theils deutlich und dünn geſchichtet (in Heſſen);

---

[1] Die Mannsfeldiſche Aſche enthält:

Kohlenſauren Kalk	53
Kohlenſaure Magneſie	23
Eiſen	4
Kieſelerde und Kohlenſtoff?	10.

Kieſelerde und Kohle ſind angegeben worden; allein **Lehmann** ſcheint zuerſt die Magneſie darin erkannt zu haben; es iſt, ſagt er, eine poröſe Erde, mit kalkiger Materie und Talk gemengt.

theils auch erscheint die Schichtung sehr undeutlich, und er bildet dann mächtige Massen (im Allgau nach Uttinger); bisweilen steht er unbedeckt zu Tage an, und bildet Hügel von ziemlicher Höhe und mit schroffen Abhängen; bisweilen auch ist er von andern Gebirgslagern bedeckt und giebt alsdann dem Boden keine eigenthümliche Formen.

Dieser Kalkstein enthält wenig Versteinerungen; allein die darin vorfindlichen sind von den organischen Ueberresten anderer Gebilde verschieden genug, um zur Charakteristik desselben zu dienen.

Die Darstellungen Nro. 15 und 16, welchen vorzüglich von Schlotheims Beobachtungen zu Grunde liegen, enthalten die Angabe der in der peneischen Formation vorkommenden organischen Ueberreste. Im Allgemeinen sind diese Körper sehr verändert und mit dem Gesteine innig verwachsen, und tragen die Spuren erlittenen gewaltsamen Druckes an sich.

Bisweilen enthält dieser Kalkstein ziemlich reiche Erzniederlagen, jedoch mehr in liegenden Stöcken als in Gängen. Sie bestehen in:

Eisenhydroxyd in Lagern, Spatheisenstein und Braunstein, besonders in der Rauchwacke (Schmalkalden).

Bleiglanz in kleinen eingesprengten Massen.

Galmei in großen Niederlagen oder unregelmäßigen Stöcken.

Auch einige metallführende Gänge durchsetzen die Gesteine dieser Formation. Es sind zu Bieber, in Hessen, Barytgänge mit Erweiterungen, welche vorzüglich Glanzkobalt, Wismuth, gediegen Kupfer, Spatheisenstein, u. s. w., enthalten.

5. Bituminöse Schiefer. Sie bilden eine Gebirgsart von wenig Abwechslung und enthalten keine andere untergeordnete Lager als Alaunschiefer.

Sie sind von graulich-schwarzer Farbe und sehr leicht spaltbar; die Schichtungsklüfte sind oft wellenförmig, und in diesem Falle erscheint ihre Oberfläche wie gemodelt; ihr Gehalt ist mergelartig, d. h., sie enthalten Kalkstein und brausen deshalb mit Säuren; demohngeachtet ist ihre Textur körnig, krystallinisch, seidenglänzend,

was auf eine vorhergegangene chemiſche Auflöſung und verworrene Kryſtalliſation ihrer Beſtandtheile hindeutet; ſie ſind von einer Menge kleiner Körner von Schwefel- und Kupferkies durchdrungen, welche theils ſichtbar, theils aber auch ſo klein ſind, daß ſie nicht unterſchieden werden können; hundert Theile ſolchen Schiefers geben gewöhnlich drei Theile ſchwach-ſilberhaltiges Kupfer.

Sie bilden oft nur ſehr dünne Schichten und enthalten häufige Ausbeugungen und Verengerungen.

Die theils auf die eben beſchriebene Weiſe, theils in deutlicheren Maſſen und kleinen Lagern darin vorkommenden Erze ſind, außer den bereits angegebenen: Queckſilber-Erze (indem wir vermuthen, daß die Queckſilber-Niederlage von Idria in Kärnthen und vielleicht auch jene der Pfalz zu dieſer Formation gehören); dann Schwefelkieſe, welche durch ihr Vorkommen in einer ſchieferigen und bituminöſen Felsart und ihre leichte Zerſetzung den Alaunſchiefer bilden.

Die Verſteinerungen organiſcher Körper, welche in dieſen Schiefern vorkommen, ſind von denen des Kalkſteines der nämlichen Formation ſehr verſchieden. Wir geben das Verzeichniß davon.

Merkwürdig hiebei iſt die auffallende Aehnlichkeit, welche die verſchiedenen Vorkommen dieſer kleinen Ablagerung unſerer Erdrinde aus den entfernteſten Gegenden mit einander haben; nicht minder der höchſt ſonderbare Umſtand in zoologiſcher Hinſicht, daß in dieſer geologiſchen Epoche und auf den Punkten des Vorkommens dieſer Schiefer Fiſchgattungen erzeugt und abgeſetzt wurden, welche eben ſo ſehr von allen übrigen bekannten Gattungen abweichen, als ſie einander unter ſich ähnlich ſind. Mehrere dieſer Fiſche ließen ſich zwar ſolchen Gattungen zuzählen, welche gewöhnlich in ſüßen Waſſern leben; andere dagegen reihen ſich weit mehr zu den Seefiſchen und dieſe ſowohl, als die übrigen in dieſen Lagern vorfindlichen organiſchen Ueberreſte, ſowohl Mollusken als Vegetabilien, beſtärken die Vermuthung, daß dieſe Formation auf dem Meeresgrunde entſtanden ſey und Seebewohner in ihren Schichten begraben habe.

Die peneiſchen Bildungen des Kalkſteins und Schiefers ſind ſo ſehr von einander verſchieden, daß wir die Vorkommen beider getrennt aufführen.

Vorkommen der peneiſchen Kalkformationen.

In Frankreich. Mercuer, bei Aubenas; ein dunkelgrauer, der hier betrachteten Bildung ganz analoger Kalkſtein mit Flecken von Bleiglanz; er liegt auf Arkoſe[1]; der darauf folgende Kalkſtein hat viel vom Dolomit[2]. — Bei Figeac beſtimmt ſich der Charakter der peneiſchen Formation durch das Vorkommen von Dolomit und Gallmei und durch die geognoſtiſche Stellung. Bei Sauxais, im Vienne-Departement. Hier findet ſich ein gelblicher, unvollkommen dichter, zelliger, breccienartiger Dolomit mit vielen Flecken von Bleiglanz und mit turbinitenartigen Muſcheln, ohngefähr wie bei Gera.

In Deutſchland. Am ſüdlichen Ende des Harzes, bei Walkenried, Grund, ꝛc., mit Gyps und breccienartigem Dolomite; in Thüringen, bei Limſtein in der Gegend von Schmalkalden, woſelbſt der Dolomit mit einer beſonderen, unſeres Wiſſens noch nicht beſchriebenen Art von Terebrateln, von der Größe des Hanfſaamens, angefüllt iſt; zu Glücksbrunn und Gera, im Fürſtenthum Reuß, woſelbſt der productus aculeatus vorkömmt, den man früher für eine Gryphitenart anſah. Die turbiniten-ähnlichen, jedoch unbeſtimmbaren Muſcheln im zelligen Dolomite von Gera,

---

[1] Mémoire sur l'arkose (Ann. des sc. nat., Juin, 1826, t. 8, pl. 25). Damals waren wir noch im Zweifel, ob dieſer Kalkſtein auf dem Arkoſe liege. Wir ſind es nun nicht mehr; allein wir ſind noch ungewiß, ob die dahin gerechneten Muſcheln (Ammoniten und Pektiniten) wirklich dieſem Kalkſteine angehören; wir haben ſie nicht an Ort und Stelle geſammelt.

[2] Die Analyſe gab an:

Kohlenſauren Kalk	63
Kohlenſaure Magneſia	19
Kieſelerde	10
Eiſen und Thonerde	3.

geben demſelben viele Aehnlichkeit mit jenem von Sauxais. Zu Bieber, bei Hanau, und zu Riegelsdorf in Heſſen, kommen Kobaltgänge darin vor. Bei Freiburg, ein ockriger zelliger Dolomit. Bei Sangerhauſen, ein dichter rauchgrauer Kalkſtein mit Flecken von Kupferkies, u. ſ. w.

In der Schweiz, bei Rheinfelden und Landshut, über dem Arkoſe liegend.

In Schleſien, bei Tarnowitz und Nackel, woſelbſt in der gewöhnlichen Ordnung der zellige Kalkſtein oder Dolomit (die Rauchwacke) mit Eiſenhydroxyd und Hornſtein vorkömmt, und ein peneiſcher Kalkſtein mit Bleiglanz und Gallmei.

Auch die durch ihre bedeutende Mächtigkeit merkwürdige Gallmei-Niederlage zu Moresnet, bei Aachen, ſcheint allem Anſehen nach zu der peneiſchen Formation zu gehören. Man trifft hier keine Schichtung, keine Verſteinerungen; ſie enthält Eiſenhydroxyd, Zinkoxid unter verſchiedenen Formen; bräunlich gefärbten körnigen Dolomit, ꝛc., und ohnweit davon, faſt noch in demſelben geognoſtiſchen Bezirke, nämlich bei Chaudfontaine, in der Nähe von Lüttich, ꝛc., kömmt der nämliche Dolomit mit faſerigem Baryte, ꝛc., vor. D'Omalius d'Halloy rechnet dieſe berühmte Niederlage zur kohlenſtoffhaltigen Kalkſteinbildung (calcaire carbonifère), und wahrſcheinlich iſt ſeine Meinung richtiger als die unſrige.

In England kömmt dieſe Formation an ſehr vielen Orten vor, und wie man ſagt, mit einem auffallenden Vorherrſchen von gelblichem, körnigem, dichtem, zelligem, kugelichem und ſchieferigem Dolomit, welcher, wie auf dem europäiſchen Feſtlande, Gallmei, Blende und Bleiglanz in kleinen Neſtern enthält: ſo in Yorkſhire, die Hügel von Meudip, und die Kalkſteine von Nottingham und Durham. Er enthält unter andern kleine Maſſen von braunem Glaskopf, Adern von Baryt, zwiſchen Ferrybridge und York, bei Bramham, Moor, ꝛc., und Arragon, bei Whitehaven.

Bei Sunderland, Nottingham, Durham, Northumberland, Cumberland, kommen Hügel dieſer peneiſchen Formation vor, welche faſt immer in abweichender Lagerung auf dem Kohlengebilde ruhen,

und beinahe sämmtliche Felsarten enthalten, die Sedgwich als den pöcilischen und peneischen Operationen angehörig betrachtet, mit Ausnahme des fehlenden Muschelkalksteins.

Wüßte man mit Zuverläßigkeit, daß die reichen Silbergänge vom Real de Catorce und von Xaschi, bei Zimapan, in Mexiko, so wie jene von Chota und Pasco, in Peru, einen Alpen- oder peneischen Kalkstein durchsetzen, so wäre man allerdings im Falle, die Bedeutung dieser letztern Benennung völlig aus dem Sinne schlagen zu müssen.

Vorkommen der peneischen Schiefer-Formationen.

Bei Muse, in der Nähe von Igornay, zwei Meilen nördlich von Autun. Noch kennt man dort nur den bituminösen Schiefer mit paleothrissum inæquilobum; es ist daher nur dieser einzige Charakter, welcher diesen Schiefer an die peneische Formation anreiht.

In Hessen, im Mannsfeldischen, im Voigtlande, ꝛc. Hier sind, wie schon bemerkt, die klassischen Vorkommen dieser Formationen.

Bei Huggel, im Fürstenthume Osnabrück.

Bei Goldberg, in Schlesien, hat man einen dem peneischen ähnlichen Kalkstein gefunden, welcher mit Kupferschiefer wechselt (Manes).

Die Formation von Idria, in Kärnthen, mit ihren Queckſilbergruben, scheint mit der hier betrachteten Formation die größte Aehnlichkeit zu haben. Der dortige Kalkstein ist dicht, hat ein feines Korn, rauchgraue Farbe, muscheligen Bruch und enthält keine Versteinerungen, oder nur sehr selten. Die darin befindlichen Erzniederlagen sind sehr häufig und so zu sagen bündelweise vereinigt. In dem bituminösen Schiefer und dem darin eingesprengten Queckſilber liegt eine Aehnlichkeit mit dem Vorkommen des Kupfers in den hessischen Kupferschiefern; auch findet man dort jene eigenthümliche Art von Braunkohle wieder, die Schwefelkiese und gewisse Muscheln, welche mit productus rugosus oder speluncarius einige Aehnlichkeit haben.

In den Mergelſchiefern der Gegend von Thickley, ꝛc., in der Grafſchaft Durham, fand man Pflanzenabdrücke und einige Fiſcharten, welche mit jenen in den deutſchen Kupferſchiefern identiſch zu ſeyn ſchienen (Sedgwich). Auch vermuthet man, daß die Schiefer von Banniskirk, ſüdlich von Thurſo, in Schottland, welche ebenfalls Fiſchabdrücke enthalten, zu derſelben Gruppe gehören dürften (Murchiſon).

Dieſe in Europa geſammelten Beiſpiele mögen uns genügen; indeß wollen wir nur bemerken, daß eine Felsart, welche dem Geſteine nach dem bituminöſen Mergelſchiefer ſehr ähnlich, und den darin eingeſchloſſenen Fiſcharten nach völlig gleich iſt, in Nordamerika, zu Weſtfield, in Connecticut, aufgefunden wurde. Dieſe Beobachtung liefert uns eine der merkwürdigſten und wichtigſten Thatſachen, um den Einfluß gleicher Urſachen auf geologiſche Erſcheinungen ſelbſt in den entfernteſten Gegenden darzuthun.

Sechſte, ſiebente und achte Gruppe der abyſſiſchen Formation.

Vorbemerkungen über dieſe Gruppen.

Unter der vorhergehenden Formation zeigt ſich eine oder die andere der nachfolgenden Gruppen, ohne daß man jedoch die geologiſche Poſition einer jeden derſelben genau anzugeben vermöchte. Die Ordnung, in welcher wir dieſe Gruppen in unſerer allgemeinen Ueberſicht aufgeführt haben, ſoll daher keine beſtändig ſich gleichbleibende Reihe, ſondern nur ihr gewöhnliches Verhalten andeuten.

So kömmt zwiſchen den peneiſchen Gebilden und dem Granit-Gneis-Gebirge bald eine Reihe von rudimentären (trümmergeſteinartigen) Felsarten vor, ohne Begleitung von Steinkohle oder irgend anderer Felsarten; bald folgt das Steinkohlengebirge faſt unmittelbar auf die erſtern, mit Ausſchließung jeder anderen Felsart.

An andern Orten endlich hat man unterhalb der peneiſchen Formation, bevor man die kryſtalliſirten Bildungen erreicht, eine Reihe anderer Felsarten zu durchſchneiden, wovon die einen von halbkry-

stallinischer Struktur sind, wie Kalkstein, Schiefer, Thonschiefer, ꝛc., die andern aber ganz krystallinische Bildung besitzen, wie Porphyre, Eurite, Diorite, Syenite, ꝛc.

Die rudimentären, die kohlenführenden und die halbkrystallinischen Felsarten sind im Großen auf dem Wege mechanischen Absatzes entstanden, daher geschichtet, und treten in der Reihenfolge auf.

Die ganz krystallinischen Felsarten dagegen, ohne Schichtung, erscheinen außer derselben. Wir beschränken uns also gegenwärtig nur auf die Betrachtung der erstern, und werden die übrigen bloß mit ihren Namen anführen.

Durch diese Betrachtung sind wir genöthigt, diese zwischen den peneischen und agalysischen Formationen abgelagerten Felsarten auf eine von unserm bisherigen Gange etwas abweichende Art zu behandeln, und zuvörderst in der nachfolgenden Tafel die wichtigsten Reihen derselben nach ihrem verschiedenen örtlichen Vorkommen zusammenzustellen; sodann aus den verschiedenen vorwaltenden Charakteren die gemeinschaftlichen Elemente dieser Reihen aufzusuchen, um hieraus eine einzige zu bilden, in welcher die am meisten vorherrschende Ordnung dieser Elemente, so viel möglich, enthalten seyn wird.

Die erste dieser Reihen ist die einfachste; sie ist diejenige, welche am schnellsten zum Urgebirge, zur Granitgneis-Bildung führt, wenn wir nämlich annehmen, daß diese Bildung unter allen bekannten die älteste ist.

Die zweite ist gleichfalls sehr einfach, da das Kohlengebirge kaum bedeckt ist und unmittelbar auf dem Granite liegt.

Die dritte Reihe, welche auch beinahe ohne Zwischenlagerungen zum Granite führt, besteht aus einer größeren Anzahl von Felsarten.

Bei der vierten und fünften Reihe gelangen wir nicht weiter, als bis auf das sogenannte Uebergangsgebirge, indem es unbekannt ist, ob hier der Granit ganz fehlt, oder ob er noch unter der Uebergangsformation, aber so tief liegt, daß er durch keine bergmännische Arbeit, oder durch keine natürliche, wenn auch noch so tiefe Einschnitte erreichbar ist.

Aus den besondern Darstellungen dieser Reihen wird man ersehen, auf welchen Beobachtungen sie beruhen. Sind diese Beobachtungen unvollständig oder unrichtig, so müssen die falschen Folgerungen, die wir daraus ziehen, nur diesen Irrthümern zugeschrieben werden. Diese Irrthümer selbst aber können ebenfalls nicht den Beobachtern, sondern sie müssen nur den Umständen zugeschrieben werden, welche keine vollständigere und genauere Beobachtung zuließen.

Da diese fünf verschiedene Reihen nicht neben einander und zugleich betrachtet werden können, so werden wir sie in eine einzige zusammenhängende Reihe verwandeln, und hiebei die am gewöhnlichsten vorkommende Ordnung befolgen, ohne jedoch dieselbe als eine beständige ansehen zu wollen.

Hauptreihen der Felsarten zwischen den peneischen und agalysischen Formationen.

1. Frankreich, ꝛc. — Aubenas; die Ecouchets-Gebirge bei Couches; in Burgund. Waldshut bei Schaffhausen	2. Frankreich. Centrum und westl. Theil. — Departement der Loire. Montrelais; Saint-George-Chatellaison.	3. Frankreich. Nordöstlicher Theil. — Lothringen (Thirria). Elsaß (Voltz). Vogesen (Elie de Beaumont).	4. Schottland.	5. Deutschland. Südwestlicher und nördlicher Theil. — Würtemberg; die Saale; Bayern; Schlesien.
1. Hirseförmiger und gemeiner Arkose.	Gemeiner Arkose.	Hirseförmiger und gemeiner Arkose.		
2. Mimophyr.				
3.	.....	Röthlicher Psephit.	.....	Psephit.
4.	.....	.....	Porphyr, Basanite.	Porphyr und Spilit.
5. Psammite.	Steinkohle, Psammite.	Steinkohle, Psammite.	Steinkohle, Psammite.	Steinkohle, Psammite.
6.	Thonschiefer.	Schiefer, Thonschiefer.	.....	Schiefer, Thonschiefer.
7.	.....	.....	Kohlenstoffhalt. Kalkst.	
8.	.....	.....	Röthlicher Psammit.	Röthlicher Psammit.
9. Granitartiger Arkose.	.....	Granitartiger Arkose.		
Granit.	Granit und andere agalysische Felsarten.	Granit.	Hemilysische kalkartige Formationen.	Hemilysische, kalkartige u. schieferige Formationen. Agalysische Formationen.

Sechste Gruppe. Abyssische rudimentäre Formationen.

Diese Gruppe besteht im Allgemeinen und bisweilen ausschließend aus Trümmern, daher ihre Benennung.

Sie erstreckt sich bald von der peneischen Formation bis zur Kohlengruppe, bald auch bis zu den agalysischen Formationen, mit denen sie in Verbindung tritt. Im letztern Falle umfaßt sie auch bisweilen mehr oder weniger entwickelte entritische und kohlenstoffhaltige Felsarten, bisweilen aber kömmt auch keine einzige derselben mit ihr vor. Das letztere ist der einfachste Fall, und diesen wollen wir hier untersuchen, um zu einer deutlichen Charakteristik der rudimentären Gruppe zu gelangen.

Wiewohl der Name selbst auf eine hauptsächlich mechanische Bildungsweise hindeutet, so kommen in dieser Formation demohngeachtet viele Spuren chemischer Einwirkung und Auflösung in den kleinen Massen kristallisirter Mineralien und in den Krystalldrusen vor, welche darin zerstreut liegen.

Dieselbe ist zwar im Allgemeinen geschichtet, aber undeutlich oder in mächtigen Bänken.

Sie bildet zuweilen ziemlich bedeutende Anhöhen. Bisweilen auch erscheint sie nur an dem Fuß anderer niedriger Gebirge angelehnt, oder oben auf den Gipfel derselben abgelagert. Wiewohl sie in beinahe allen Theilen der Erde sehr häufig vorkömmt, so ist doch ihre Ausdehnung im Allgemeinen nur gering.

Organische Ueberreste kommen nur sehr selten darin vor. Es ist uns nicht bekannt, daß man andere Körper darin gefunden hätte, als Theile von Vegetabilien, welche gleichen Gattungen angehören, wie sie im Steinkohlengebirge vorkommen.

Bisweilen ist diese Gruppe sehr reich an metallischen Niederlagen, welche fleckenweise, in kleinen Nestern oder Kugeln, oder in liegenden Stöcken, niemals aber auf Gängen darin gefunden werden. Die gewöhnlichsten Erze sind: Bleiglanz und andere Bleierze; Blende, Schwefelkies, Kupferlasur, Zinnober, Eisenglanz, Gallmei, Braun-

ſtein, Chromocker; und an erdigen Mineralien, Kalkſpath, Baryt und Flußſpath.

Dieſe metalliſchen und ſteinartigen Mineralien finden ſich beinahe ausſchließend in den mühlſtein- und granitartigen Arkoſen, bisweilen auch in dem hirſeförmigen Arkoſe, vielleicht aber nie in dem Pſephit.

Vorkommen der rudimentären Gruppe der abyſſiſchen Formationen.

In Frankreich. Die Gegend von Aubenas, bei dem Dorfe Mercuer, im Departement des Aveyron. Es iſt gemeiner und hirſeförmiger Arkoſe, ohne Metallgehalt, unmittelbar auf Granit gelagert.[1]

Remilly im Departement der Goldhügel; unmittelbar auf Granit, mit Baryt und Bleiglanz.[2]

In der Gegend von Avallon und in andern Gegenden des Yonne-Departements. Ebenfalls gemeiner Arkoſe, unmittelbar auf Granit, mit Brauneiſenſtein, Flußſpath, Bleiglanz und Baryt, welche gangweiſe in den Granit eindringen.[3]

Anteyrac, Blavoſy, Brive, in der Gegend von Puy-en-Velay. Gemeiner Arkoſe mit Schwefelkies, unmittelbar auf dem Granite.

Die Ecouchets-Gebirge bei Couches (Saone- und Loire-Departement). Granitartiger Arkoſe mit Chromocker, unmittelbar auf Granit.

Romanege bey Macon. Granitartiger Arkoſe, mit mächtigen Maſſen von Mangan und Baryt, unmittelbar auf Granit, in welchen er eindringt. (Von Bonnard.)

Cheſſy bei Lyon. Die abyſſiſche rudimentäre Formation beſteht hier hauptſächlich aus gemeinem und hirſeförmigem Arkoſe, von thon-

---

[1] Mémoire sur l'arkose, Ann. des sc. nat., 1826, tom. 8, pl. 25, fig. 2 et 3.

[2] *Ibid.*, fig. 1.

[3] De Bonnard. Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne; Ann. des sc. nat., tom. 3, pl. 28; Ann. des min., tom. 10, pag. 195 et 427, pl. 6 et 7.

ärtigen Felsarten und einigen Maſſen feldſpathartigem Trappit begleitet; dieſe Ablagerung iſt beſonders durch ihre Erzführung, ihre Rothkupfererze, Malachite, Kupferlaſur, u. ſ. w., merkwürdig. Sie liegt unmittelbar auf Talkſchiefer.

Am Cap Cepet, bei Toulon, finden ſich die am meiſten charakteriſtiſchen Felsarten dieſer und einiger der folgenden Gruppen vereinigt; die graulichen und röthlichen Pſephite (das weiße und rothe Todtliegende, ganz wie in Deutſchland), mit Bruchſtücken von feldſpathhaltigem Eurite, Talkſchiefer, u. ſ. w.; der gemeine und hirſeförmige Arkoſe, der röthliche gefleckte Thonſchiefer, der röthliche Pſammit, der feldſpathhaltige Trappit von grünlich-ſchwarzer Farbe, u. ſ. w. Auch Steinkohle kömmt daſelbſt vor, welche wir jedoch nicht ſelbſt geſehen haben. Wir haben oben angeführt, daß der Muſchelkalk, ganz dem Göttinger ähnlich, an demſelben Orte vorkömmt.

Das Rheinthal und deſſen benachbarte Gegenden. Am öſtlichen Fuße der Vogeſen, bei Sulz, Bruyere, ꝛc. Röthlicher Pſammit mit Quarzgeſchieben (Vogeſen-Sandſtein, Voltz) und granitartiger Arkoſe auf Granit ruhend (Voltz).

Schweiz. Canton Schaffhauſen. Waldshut am Fuße des Schwarzwaldes. Die rudimentäre Formation beſteht daſelbſt aus Arkoſe, ſandigem Thon mit Quarzdruſen, Flußſpath, Kalkſtein, rothem Eiſenocker und Malachit[1]. Dieſe Bildung liegt unmittelbar unter dem peneiſchen Kalkſteine und auf dem Granitgneis-Gebirge.

Die Queckſilbergruben der Rheinpfalz bei Obermoſchel, im Landsberge, Donnersberge, ſcheinen eine Verbindung der peneiſchen und rudimentären Gruppe zu ſeyn. Erſtere wird durch die bituminöſen, Fiſche enthaltenden Schiefer repräſentirt; es kommen darin die nämlichen Fiſche, wie in Heſſen vor, und das Queckſilber vertritt die Stelle des Kupfers. Die zweite Gruppe beſteht in hirſeförmigen Arkoſen, gemei-

---

[1] Ann. des sc. nat., a. a. O., S. 29. Das Vorkommen des Malachits daſelbſt beſtätigt was wir oben über das geognoſtiſche Verhalten des kupferhaltigen Arkoſe von Cheſſy geſagt haben.

nen Pſammiten, queckſilberführenden Conglomeraten, welche durch ihre Textur, Farbe, u. ſ. w., an die Pſephite erinnern.

Von den untern abyſſiſchen Formationen in England kennen wir kein authentiſches Beiſpiel des Vorkommens dieſer Gruppe. Die vierte Reihe, welche vorzüglich von den britanniſchen Inſeln entnommen iſt, führt keine deutlichen oder vorherrſchenden Lager von rudimentären Felsarten.

Seit der Bekanntmachung unſerer Arbeit über den Arkoſe haben ſich neue Beiſpiele über das gleichbleibende Verhalten dieſer zu der rudimentären Gruppe gehörigen Felsart in ihrer Beſchaffenheit und Struktur ergeben, welche häufig mit dem Sandſteine verwechſelt wird. Wir haben bereits von Bonnard's Beobachtung über die Braunſtein-Niederlage bei Romanege in der Gegend von Macon erwähnt. De la Noue führt einen gemeinen Arkoſe in der Gegend von Perigueux an, welcher unmittelbar auf dem Gneis-Gebilde liegt und, wie jener von Hör in Schonen, Pflanzenüberreſte und ſelbſt Mollusken zu enthalten ſcheint.

Der Arkoſe iſt daher eine konſtante mineralogiſche Verbindung, welche eine beſondere Definition und Benennung erfordert, und eben ſo ſcharf charakteriſirte Lagerungsverhältniſſe darbietet, eben ſo häufig und verbreitet vorkömmt, endlich eben ſo wichtig und vielleicht noch wichtiger erſcheint, als jene Formationen, Gruppen oder Untergruppen, welche unter den Benennungen plaſtiſcher Thon, Green-Sand, Iron-Sand, Coral-Rag, Kimmeridge-Clay, Cornbraſh, oder Muſchelkalk von den Geologen aller Länder angenommen ſind.

Der Arkoſe bildet eben ſo gut, wie dieſe genannten Felsgruppen, eine auf den Generalkarten zu bezeichnende Formation; allein derſelbe iſt nicht mehr ſandſteinartig, als der Green-Sand, der Iron-Sand und der Pſammit.

Siebente Gruppe. Abyſſiſche entritiſche Formationen.

Die eben genannte Gruppe beſteht aus einer Klaſſe von Felsarten, welche in gegenwärtiger Betrachtung der Ablagerungen unſrer Erdrinde zum erſtenmale auftritt. Dieſe Felsarten verdanken ihre Entſtehung faſt ſämmtlich einer verworrenen Kryſtalliſation, keinem mechaniſchen Abſatze. Wiewohl ſie mitten in Formationen liegen, deren verſchiedene Lager in der Reihenfolge auftreten, ſo folgen ſie doch nicht in der gleichen Ordnung, vielmehr ſcheinen ſie mitten in die Reihe hineingeſetzt zu ſeyn, und unterſcheiden ſich von andern völlig außer der Reihenfolge vorkommenden Felsarten nur dadurch, daß ihre Stellung in vielen Fällen deutlich beſtimmt iſt. Wir werden daher nur dieſe Stellung derſelben andeuten, ohne in ihre verſchiedenen Einzelnheiten einzugehen.

Dieſe, aus Felsarten von porphyrartiger Struktur beſtehende Formation liegt gewöhnlich zwiſchen den Pſephiten oder den hirſeförmigen Arkoſen als obere, und der Anthrazitbildung oder den röthlichen Pſammiten als untere Gränze. Dieſe Stellung iſt für die genannte Felsgruppe charakteriſtiſch, wenn dieſelbe als abyſſiſche entritiſche Formation gelten ſoll. Deutliche Verſteinerungen ſind uns nicht darin bekannt.[1]

Unſre gegebene Ueberſicht der Felsarten dieſer Formation und die angeführten Beiſpiele genügen zur Ergänzung der gegenwärtigen Bemerkungen. Es iſt nur noch anzuführen, daß bei dieſer Gruppe der Mimophyr für den Porphyr das iſt, was der granitartige Arkoſe für das Granit- und Gneisgebirge in der rudimentären Gruppe, und daß im Allgemeinen die Pſephite häufiger als die Arkoſe, als Bedeckung dieſer Gruppe erſcheinen.

---

[1] Die zootiſchen Epilite vom Harze ſcheinen einer älteren Bildung anzugehören.

Vorkommen der entritiſchen Gruppe der abyſſiſchen Formationen.

Die Vorkommen dieſer Gruppe ſind weit ſeltner als jene der beiden andern.

In Frankreich. Der Berg von Montjeu, ſüdlich von Autun: feldſteinartiger Mimophyr, von graulicher und röthlicher Farbe, mit Hornſtein, Baryt, ꝛc.; er geht in Arkoſe über und liegt auf Granit.

Der Col du Chardonnet in den Alpen von Briançon. Ein grünlicher hornblendeführender Eurit? befindet ſich als Zwiſchenlager in einer Formation von körnigem Quarzgeſtein und ſchiefrigem ſchwarzem Thon mit Anthrazit und Graphit, und ſcheint wegen der darin vorkommenden foſſilen Thier- und Pflanzen-Ueberreſten, dem Lias anzugehören. (Elie de Beaumont.)

Wahrſcheinlich gehört ein Theil der rudimentären Felsarten des Berges von Eſterel, welche die Porphyre überlagern, zu den abyſſiſchen Formationen.

Beſonders in Deutſchland kommen die meiſten Beiſpiele dieſer Gruppe vor.

Im öſtlichen Theile Würtembergs, bei Feldsberg: hier bedeckt der Pſephit von Gängen durchſchnitten, welche in den Gneis und Granit hinein fortſetzen, einen Porphyr, der ſelbſt an mehreren Stellen auf dem Steinkohlengebirge liegt. (Boué.)

Im Saalkreiſe bei Morl (v. Buch), zu Giebichenſtein bei Halle, ꝛc., bedeckt der röthliche, mit Porphyrtrümmern angefüllte Pſephit den Pſephit, unter welchem Steinkohlenlager abgebauet werden: die Lagerungsverhältniſſe dieſer Formation ſind hier vorzüglich deutlich.

Auf dem Harze, zu Netzberge bei Ilefeld und bey Neuſtadt in der Gegend von Hohenſtein bildet ein röthlicher Pſephit in Begleitung oder als Bedeckung von Spiliten, Trappiten und röthlichem Porphyre die entritiſche Gruppe, und bedeckt als ſolche das Anthrazitgebilde an den nämlichen Punkten.

Dieſe Gruppe würde vielleicht in Betrachtung ihrer Wichtigkeit, ſo wie ihrer zahlreichen und doch ſo beſtändigen Charaktere und Einzelnheiten, eine mehr iſolirte Stellung und einen höheren Rang in der Klaſſifikation verdienen, wenn dieſelbe nicht durch ihre ſo häufige Begleitung von Arkoſen und Pſammiten aus der vorhergehenden Gruppe und ihre ſo unmerklichen Uebergänge in dieſe Gruppen, auf eine ſo zu ſagen unzertrennliche Weiſe mit denſelben verbunden wäre.

Achte Gruppe. Abyſſiſche Steinkohlen-Formation.

Ihre Stellung und folglich ihre Begränzung ſcheint veränderlich zu ſeyn, doch geſtattet dieſe Veränderlichkeit noch eine Beſtimmung; ihre Gränzen ſind durch die eben gegebene Ueberſicht der fünf Reihen zwiſchen den peneiſchen und agalyſiſchen Formationen angedeutet: man ſieht daraus, daß dieſelbe nach oben ſich niemals über die Pſephite erhebt, während ſie nach unten die Reihe der abyſſiſchen Formationen ſchließt, indem ſie unmittelbar auf den agalyſiſchen oder hemilyſiſchen Formationen aufliegt. Die Oszillation ihrer Gränzen kann nur darin beſtehen, daß ſie bald von dem Pſephite und der peneiſchen Formation durch entritiſche Felsarten geſchieden iſt, und bald mit dichten Kalkſteinen wechſelt, auf welchen ſie auch an andern Punkten aufliegt.

Die Felsarten der Steinkohlenformation deuten meiſt auf eine faſt ausſchließend mechaniſche Bildungsweiſe. Nur in der Kohle ſelbſt iſt durch ihre Beſchaffenheit und Gleichförmigkeit, durch ihre beinahe rhomboidale Theilbarkeit und durch einige darin vorkommende kryſtalliſirte Mineralien und Erze die Einwirkung einer chemiſchen Aktion ausgedrückt.

Das Steinkohlen-Gebirge iſt jederzeit ſehr deutlich geſchichtet; die zuſammenſetzenden Schichten, Lager und Bänke ſind zahlreich, von beträchtlicher Ausdehnung, und unter ſich parallel, wiewohl ſie häufig wellenförmig, gekrümmt, zurückgebogen und zertrümmert, endlich auch mit Erweiterungen und Verengerungen erſcheinen. In

einigen Gegenden ſcheint die Steinkohle in eigentlichen liegenden Stöcken abgelagert zu ſeyn. So die Kohlen von Creuſot in Burgund, von Aubin im Departement des Aveyron, ꝛc. Die Schichtung dieſer Formation erſcheint faſt immer ungleichförmig, ſowohl gegen die darunter liegenden Bildungen, als gegen die rudimentären und peneiſchen Felsarten, welche dieſelbe bedecken. Ihre Lager ſind häufig durch ſtark einfallende Klüfte, ausgefüllte Spaltenräume, claſtiſche oder kryſtalliſirte (wahrſcheinlich geſchmolzene) Felsarten durchſchnitten oder verworfen.

Das Steinkohlengebilde liegt beinahe ſtets ziemlich tief in den Schichten der Erdrinde vergraben, daſſelbe iſt daher nicht geeignet, den Unebenheiten des darüber liegenden Bodens eigenthümliche Formen zu verleihen. So viel iſt indeß zu bemerken, daß daſſelbe im Allgemeinen in ziemlich gleichbleibender Form, nämlich muldenförmig abgelagert iſt; der untere konvexe Theil der Mulde ſcheint ſich in die Tiefe alter Thalbildungen zu verſenken, welche von dieſer Formation ausgefüllt worden.

Gewöhnlich liegt das Niveau derſelben mehr unter als über dem Meeresſpiegel, wiewohl man in Amerika auch Beiſpiele des Vorkommens dieſer Gruppe in bedeutenden Erhöhungen kennt.

Sie kömmt auf der ganzen Erde vor, allein mit großen Abweichungen in Hinſicht auf Menge, Verbreitung und Mächtigkeit der Schichten, je nach den Breitegraden. So kennt man weit mehr Beiſpiele ihres Vorkommens in gemäßigten und kalten Gegenden, als in den Tropenländern. Es iſt eine Formation, die in einzelnen Becken zerſtückelt iſt.

Die ſämmtlichen Felsarten der Kohlenbildung aus der abyſſiſchen Epoche haben unter ſich auf der ganzen Erde eine, ihrer Beſtändigkeit wegen, merkwürdige Aehnlichkeit; vielleicht giebt es kein überraſchenderes Beiſpiel von der Allgemeinheit geologiſcher Phänomene, als dieſe völlige Uebereinſtimmung der Kohlenlager in ihren einzelnen Felsarten, gleichviel ob dieſelben in Europa, in der Südſee oder in Amerika vorkommen. Dieſe Felsarten ſind, wie in der Ueberſicht angegeben:

1. Hirſeförmiger Arkoſe, bald graulich, bald röthlich gefärbt; er liegt in der Regel oben;

2. Reiner Sandſtein, in der wahren Bedeutung dieſes Ausdruckes;

3. Gemeiner Pſammit, gewöhnlich bräunlich und beinahe ſchwarz gefärbt, bisweilen von Bitumen durchdrungen;

4. Ein pſammitiſcher Puddingſtein, häufig aus großen Quarzgeſchieben beſtehend, kömmt ſtellenweiſe in ſehr mächtigen Bänken in allen Theilen des Kohlengebirges, von den oberſten bis zu den unterſten Lagen deſſelben vor. Dieſer Puddingſtein hat bisweilen die Baſis des Arkoſe, d. h., er enthält Feldſpath-Theile, welche alsdann in Kaolin umgewandelt ſind (Steinkohlengrube von Saint-Lazare bei Terraſſon, im Departement der Dordogne, Brard);

5. Gefleckter Thonſchiefer, welcher ſich von den vorhergehenden Felsarten nur durch etwas mehr Thon und weniger Sand unterſcheidet: er iſt bräunlich, röthlich, graulich oder bunt gefärbt;

6. Schieferthon, von den Thonſchiefern nur durch die faſt gänzliche Abweſenheit von Sand und Glimmer, und vom Schiefer durch ſeine mechaniſche Auflösbarkeit im Waſſer verſchieden: er iſt gewöhnlich grau oder ſchwärzlich gefärbt;

Endlich 7, die Steinkohle mit Farrenkraut-Abdrücken (houille filicifère).

Ein wahrer Thonſchiefer ohne Spur von Glimmer (Litry, im Departement des Calvados) liegt bisweilen unmittelbar unter der Steinkohle und gehört wahrſcheinlich der folgenden Gruppe an.

Dieß ſind die Felsarten, welche die Steinkohlen theils bedecken, theils mit ihnen wechſeln.

Die Zahl der einzelnen Kohlenflötze oder Lager auf einem und dem nämlichen Orte iſt bisweilen ſehr beträchtlich und ſteigt über vierzig.

Mit Ausnahme des dichten kohlenſtoffhaltigen Kalkſteines, haben alle dieſe Felsarten eine grobe Struktur, welche ganz deutlich für die Bildung auf mechaniſchem Wege ſpricht; indeß kommen doch in den begleitenden Felsarten ſowohl als in der Kohle ſelbſt Mineralien und Erze theils in kleinen Neſtern oder Adern, theils eingeſprengt vor, welche nicht minder auf die Dazwiſchenkunft einer mächtigen chemiſchen Aktion während ihrer Bildungsepoche hindeuten. Dieſe Mineralien ſind:

Kalkſpath in Adern, als Ueberzug, oder in Kryſtallen, welche in die Spaltenräume eingewachſen ſind.

Späthiger Dolomit in Rohmboedern kryſtalliſirt, in Höhlungen oder Spaltungsflächen eingewachſen (Le Lardin, im Departement der Dordogne; Montrelais, bei Nantes).

Baryt in zerſtreuten Neſtern im Thonſchiefer der Gruben von Anzin (bei Saint-Brice), ein ſehr ſeltenes Vorkommen; und in kleinen blätterigen Maſſen in den Gängen oder ſogenannten Rücken der Grube zu Newcaſtle, am Tyne, in der Grafſchaft Northumberland.[1]

Gemeiner Quarz in Adern und ſelbſt in ziemlich großen Kryſtallen, allein bloß auf Gängen (oder Rücken) zu Plumbterie, bei Lüttich. Ueber das Vorkommen von Hornſtein oder Agat in dem eigentlichen Kohlengebirge iſt uns kein authentiſches Beiſpiel bekannt. Zu Montrelais führt man einen jaſpisartigen wachsglänzenden Feldſtein in Neſtern oder kleinen linſenförmigen Maſſen darin an.

Auch über das Vorkommen von Flußſpath, Phosphorit, Gyps, Cöleſtin, ꝛc., im Steinkohlengebirge, welche ſo häufig in den ober und unter demſelben befindlichen Formationen gefunden werden,

---

[1] Da **Philipps** und **Conybeare** dieß Mineral nicht unter den in engliſchen Kohlengebirgen vorkommenden Foſſilien aufgeführt haben, ſo urtheilen wir über deſſen Gegenwart daſelbſt nur nach einem Handſtücke, welches wir mit einer Suite vom dortigen Kohlengebirge durch Hrn. Losh erhalten haben. Man wird bemerken, daß daſſelbe nicht in dem eigentlichen Kohlengebirge ſelbſt liegt.

iſt uns kein Beiſpiel bekannt. Sollte es wahr ſeyn, daß in den Kohlengruben von Northumberland Salzquellen entſpringen?

Die Erze des Kohlengebirges beſtehen aus Schwefelkieſen, welche faſt in der ganzen Gruppe maſſenweiſe eingeſtreut ſind; mehr jedoch in den kohlenhaltigen und bituminöſen Felsarten und in der Steinkohle ſelbſt, als in den ſandigen Geſteinen: beſonders aber kommen dieſelben, merkwürdig genug, beinahe niemals auf der Oberfläche der Pflanzenſchäfte und Stämme, ſo wie der, ſelbe begleitenden, Blätter, ſondern ſtets inwendig vor, indem dieſe Schäfte wie ausgehöhlt und ganz mit Schwefelkies angefüllt ſind.

Durch Zerſetzung der Schwefelkieſe bilden ſich auch einige Salze. Sie beſtehen aus Alaun, Eiſenvitriol und ſchwefelſaurer Magneſia oder Bitterſalz.

Spatheiſenſtein kömmt in dieſer Gruppe in großer Menge vor, und zwar vorzugsweiſe im Thonſchiefer und Schieferthon, in kleinen unterbrochenen Lagern, oder noch beſſer, in abgeplatteten ellyptiſchen kleinen Maſſen, welche häufig von Pflanzen-Ueberreſten begleitet ſind.

Dieſe kleinen Maſſen von Eiſenſpath ſind bisweilen rund, gekammert, von Bivalven begleitet, und enthalten in ihrem Mittelpunkte kleine kryſtalliniſche Parthien von Blende (in der Steinkohle von Dudley in England). Sie ſind von gleichzeitiger Bildung und kommen mehr in den oberen als in den unteren Theilen der Steinkohlen-Formation vor.

Bleiglanz und bisweilen auch etwas Blende in kleinen Maſſen oder Adern in der Steinkohle, doch mehr in den untern als oberen Parthien (Deciſe, im Departemente der Nievre). Merkwürdige Beiſpiele dieſer Art finden ſich in dem weſtlichen Theile des Steinkohlengebirges in den Grafſchaften Northumberland und Durham, woſelbſt der Bleiglanz in der Kohle als Fortſetzung der in dem darunter liegenden Kalkſteine aufgeſetzten Gänge vorkömmt; auch noch in den hirſeförmigen Arkoſelagern (millstone grit) gewonnen wird.

Das Bitumen quillt bisweilen in beinahe ganz reinem Zuſtande

aus der Steinkohle und dem damit vorkommenden Spatheisensteine, und durchdringt die Psammitlager dieser Bildung (Madeley in Shropshire) bis in den Thonschiefer (Shale) von Derbyshire. Man glaubt das Bitumen mehr in den die Kohle bedeckenden, als in den darunter liegenden Felsarten wahrgenommen zu haben.

Aus den Kohlenschichten entwickelt sich endlich viel gekohltes Hydrogengas; dasselbe scheint sich in den Spaltenräumen aufzuhalten, aus denen es durch die Eröffnung des Grubenbaues entweicht.

8. Der Anthrazit tritt häufig als Begleiter und selbst als Stellvertreter der Kohle auf. Man hat wahrgenommen, daß diese Kohle beinahe stets in der Nachbarschaft der Basaltgänge vorkömmt, welche das Steinkohlengebirge an mehreren Orten in Europa durchsetzen. Auch findet sich in gewissen Gruben weit häufiger als in andern (Geislautern bei Saarbrücken; Bruchen, zwischen Homburg und Kusel) eine Art Anthrazit, welche die deutschen Gelehrten mineralische Holzkohle genannt haben, und welche wir mit dem Namen anthracite pulvérin (staubartiger oder zerreiblicher Anthrazit) belegt haben.

Außer diesen bisher aufgezählten Felsarten, Mineralien und Erzen, welche dem Steinkohlengebilde angehören, finden wir auch noch Felsarten von ganz anderer Beschaffenheit und anderem Ursprunge, welche dasselbe durchsetzen, nämlich Porphyre, Melaphyre, Eurite, Basanite und Trappite; sie verwerfen die Schichten und wechseln häufig mit der Steinkohle.

Endlich werden die Schichten des Kohlengebirges durch Spaltenräume und einfache Klüfte abgeschnitten, unterbrochen und verworfen; hiedurch entsteht die Erscheinung, welche man gewöhnlich Rücken nennt.

Die fossilen organischen Körper der Kohlenformation sind zahlreich und charakteristisch; sie bestehen großentheils aus Ueberresten von Pflanzen und ganz erhaltenen Vegetabilien aus den Familien der Schachtelhalme, Farrenkräuter, Lycopodiaceen.

In der Ueberſicht Nro. 17 geben wir ein Verzeichniß derſelben.

Dieſe Vegetabilien finden ſich meiſt liegend, und weder ſehr zertrümmert (ſo führt man ganze Schäfte von mehr als zwanzig Meter Länge in den Gruben von Borchum an); noch ſehr zerquetſcht: häufig bemerkt man Blätter von Farrenkraut von mehr als ſechs und dreißig Quadrat-Dezimeter, ganz ausgebreitet und faſt ohne Falten. Die einzelnen Blättchen der Farrenkräuter hängen beinahe ſtets mit der untern Seite an dem Geſteine. Endlich finden ſich bisweilen ſelbſt ganz erhaltene Vegetabilien, welche noch biegſam ſind und nur ſtark ausgetrocknet zu ſeyn ſcheinen; ſo die Farrenkrautblätter, welche Brard in den Kohlengruben der Vezere, im Departement der Dordogne aufgefunden.

Es iſt bekannt, daß man häufig ſolche Schäfte in vertikaler Stellung gefunden hat, welche auf dieſe Art mehrere Schichten des Kohlengebirges durchſetzen.[1]

Verſteinerungen animaliſcher Ueberreſte ſind im Gegentheile ſehr ſelten; man hat ſelbſt lange daran gezweifelt, ob dergleichen überhaupt in dem eigentlichen Kohlengebirge vorkommen, von dem jedoch hier nur allein die Rede ſeyn kann. In dem Schieferthone und im gefleckten Thonſchiefer, welche mit der Steinkohle wechſeln, hat man zwar Muſchelverſteinerungen aufgefunden, indeß iſt uns in der That nicht bekannt, ob in der Steinkohle ſelbſt jemals ſolche getroffen worden.

In dem Schieferthone und Pſammite von Coalbrook-Dale hat hat man zwar Ammoniten, Orthozeratiten, Terebrateln und Unio angeführt; allein zur völligen Gewißheit, daß die erſtern Muſcheln auch wirklich in dieſer Formation vorkommen, werden noch neue und ſorgſame Forſchungen erfordert. Was die, den Geſchlechtern Unio und Anodonta angehörigen Bivalven, ſämmtlich Süßwaſſer-

---

[1] Ann. des mines, 1821, tom. 6, pag. 359, pl. 3. Wir haben daſelbſt ein auffallendes Beiſpiel dieſer Stellung aus den Kohlengruben von Saint-Etienne beſchrieben und mehrere ähnliche Vorkommen angeführt, welche Zweifel erregen müſſen, ob dieſe Stellung nur bloßer Zufall ſey.

muſcheln, und ſelbſt auch die Mytilus angeht, ſo können wir daran nicht zweifeln; erſtere haben wir in den Schichten von bituminöſem Schieferthone und gefleckten Thonſchiefer, welche in der Grube Percy-main-colliery, in der Gegend von Newcaſtle, mit Steinkohle wechſeln, ſelbſt geſehen. Sie wiederholen ſich hier dreimal in den Schichten Nro. 20, 26 und 40 dieſer Grube. Auch aus den Steinkohlengruben bei Lüttich haben wir dergleichen erhalten, und zwar in einem und dem nämlichen Handſtücke mit Farrenkraut verwachſen, welches dieſer Formation angehört. Die Aehnlichkeit dieſer Muſcheln und des Schiefers in den ſie eingewachſen ſind, mit den engliſchen Vorkommen dieſer Art iſt auffallend. Das Vorkommen von Mytilus im Steinkohlengebirge können wir zwar eben ſo wenig in Zweifel ziehen, da Thomſon, von welchem wir ſelbe erhielten, ſagt, daß ſie zwiſchen den Lagern von Spatheiſenſtein, welche unter der fünften Kohlenſchichte bei Glasgow vorkommen, gefunden werden; doch hat man außerdem, daß auch Flußmuſcheln aus der Mytilus-Familie bekannt ſind, noch keine völlige Gewißheit darüber, ob dieſe Bivalven ihrer deutlichen Formen ohngeachtet, auch zu dem genannten Geſchlechte gehören. Man hat allerdings Urſache, äußeren Formen zu mißtrauen, ſeit die Beobachtung bekannt geworden iſt, daß die Unio-Arten von Wabach in Nordamerika die Formen von trigonium, avicula, arca, ꝛc., angenommen haben.

Endlich kennt man auch der Unio ähnliche Muſcheln in dem Spatheiſenſteine des Steinkohlengebirges von Falkirk in Schottland.

Vorkommen der Steinkohlengruppe der abyſſiſchen Formation.

Die Zahl der Steinkohlengebirge iſt zu groß und ihr Vorkommen zu bekannt, als daß wir nöthig hätten, hier viele Beiſpiele anzuführen; wir wählen daher nur ſolche, welche von einigen beſonderen Umſtänden begleitet ſind, und dieſe werden mehr aus ver-

ſchiedenen Lagerungs-Verhältniſſen, als aus verſchiedenen Ländern entnommen ſeyn.

1. Die Steinkohlengruppe, von pelagiſchen Formationen bedeckt und auf hemilyſiſche Formationen aufgelagert.

In Frankreich, im Nord-Departement, von Condé bis über Valenciennes hinaus, und in Belgien, bei Mons, Charleroi, Battice, ꝛc., iſt die Steinkohlen-Formation durch die kreideartige Glauconie bedeckt und liegt beinahe unmittelbar unter derſelben: ſie iſt ſehr deutlich auf dem Kalkſteine der hemilyſiſchen Formation aufgelagert und befindet ſich gegen 2500 Meter unter dem Niveau des Meeres (Oeynhauſen). Dieſer Umſtand und der beinahe unmerkliche Uebergang der Kohlenformation in den Kalkſtein haben einige Geologen (Stinkel) veranlaßt, erſtere den hemilyſiſchen Formationen zuzuzählen.

In der Grube von Litry kommen ziemlich merkwürdige geognoſtiſche Verhältniſſe vor; die Steinkohle iſt hier ganz deutlich von einem röthlichen Pſammite bedeckt, welcher nach ſeiner eiſenſchüſſigen und thonigen Beſchaffenheit, nach den damit vorkommenden Quarzgeſchieben und nach ſeiner Lagerung unter dem Magneſienkalke dem Pſephit ſehr nahe zu kommen ſcheint[1]. Die bei Pleſſis und Coutance vorkommende Felsart, beſonders letztere, welche Bruchſtücke von Schiefer enthält, rechtfertigt dieſe Zuſammenſtellung. In dem eigentlichen Steinkohlengebirge kommen keine beſonderen Erſcheinungen vor, wenn nicht etwa gewiſſe, in ſeinem unteren Theile befindliche beträchtliche ſchwarz gefärbte Maſſen von großer Härte und Zähigkeit dafür gelten können, welche aus umgewandeltem Holze entſtanden zu ſeyn ſcheinen, was zuerſt von Bitumen durchdrungen und dann in ein quarziges Geſtein umgewandelt worden. Unter der

---

[1] Dieſe Verbindung ſcheint von jener nicht verſchieden, welche **Herault** zwiſchen dieſer Felsart und dem alten rothen Sandſtein aufſtellt. Auch **Boué** ſcheint dieſer Meinung zu ſeyn, da er Cartigny zum Dolomite und rothen Todtliegenden rechnet.

Kohlenformation treten einige Felsarten auf, wovon die einen brecciena rtige, mit Kalzedon-Adern durchſetzte Mimophyre, und die anderen Argilophyre ſind, welche Barytkugeln von Nußgröße eingeſchloſſen enthalten; Felsarten, welche der Arkoſebildung zugerechnet werden können; endlich findet ſich auf einem einzigen Punkte ein deutlicher Melaphyr, eine Art von Vorſprung in das Kohlengebirge bildend, ohne es jedoch zu durchſetzen. Dieſe Formation liegt, nach Herault, in übergreifender Lagerung auf dem hemilyſiſchen Quarzgeſteine mit Trilobiten.

In den Gegenden von Durham und Northumberland liegt das Steinkohlengebilde auf dem dichten metallführenden Kalkſteine, enthält in ſeinem unteren Theile Gänge von Bleiglanz, wird von Trapp- und Baſanitgängen durchſetzt, und bei Sunderland von gelblichem körnigem Dolomite bedeckt.

In der Grafſchaft Glamorgan, im ſüdlichen Theile von Wallis, liegt die Steinkohle in konkaven Schichten, auf dem dichten metallführenden Kalkſteine.

Auf demſelben Kalkſteine liegt auch die Steinkohle der Grube von Vedrin, bei Namur; allein die im Kalkſteine befindlichen Bleigänge ſchneiden am Kohlengebirge ab und ſetzen nicht in daſſelbe, wie es in England der Fall iſt (Bouesnel).

In der Grafſchaft Mark, am Harze, in Sachſen, bei Zwickau, Planitz und Braunsdorf liegt das Steinkohlengebirg auf der Grauwacke, welche den hemilyſiſchen Formationen angehört.

2. Die Steinkohlengruppe in der Porphyr-Formation, und insbeſondere unter derſelben.

Wir haben bereits einige Beiſpiele hievon bei Gelegenheit der entritiſchen Gruppe angeführt (am Feldsberge im Saalkreiſe, am Harz, ꝛc.); wir fügen zu dieſen die Steinkohlengruben im Thüringer-Walde, bei Schweidnitz in Schleſien, bei Tharand, Zwickau, Schönfeld, Potſchappel in Sachſen, wo das Kohlengebirge ganz im Porphyr eingeſchloſſen zu ſeyn ſcheint; ſo wie jene von Flöhe, zwiſchen Freyburg und Chemnitz in Sachſen, woſelbſt die Stein-

kohle von Argilophyr und Mimophyr, denen von Litry völlig ähnlich, bedeckt und begleitet iſt. Nach dem, was man über dieſe Grube ſowohl, als über die Baſanite, Argilophyre und Melaphyre anführt, welche die Kohlenlager bey Noyant, bei Figeac, in Nord-England, u. ſ. w., begleiten, müſſen dieſelben zu jenen Gruben gerechnet werden, woſelbſt das Steinkohlengebilde und die entritiſche Formation mit einander in Verbindung treten.

3. Steinkohlengruppe unter der Baſanit- und Trappit-Formation, oder von Gängen dieſer Felsarten durchſetzt.

Bei Noyant im Allier- und bei Figeac im Lot-Departement iſt die Felsart ein Melaphyr. Die Steinkohlenformation von Noyant liegt unmittelbar auf Granit.

In den Grafſchaften Northumberland und Durham durchſetzen Baſanitgänge die Steinkohlenformation und ſcheinen ſich über derſelben zu verbreiten (Cheviot-Berge). Der feldſpathartige Trappit, welcher einen Gang (Dyke) in der Grube von Bolam bei Newcaſtle bildet, unterſcheidet ſich von den Melaphyren von Figeac und Litry nur durch ſeine Hauptmaſſe, welche etwas weniger dicht und etwas mehr körnig oder blättrig iſt. Die nämlichen Verhältniſſe bemerkt man im ſüdlichen Schottland, in der Gegend von Edimburg, einer an dergleichen Verbindungen der Porphyre, Baſanite, Spilite, ꝛc., mit dem Kohlengebirge ſehr reichhaltigen Gegend, woſelbſt der Einfluß pyrogener Formationen ſo deutlich durch mehrere Erſcheinungen ausgedrückt iſt, als: durch die Umwandlung der Steinkohle in Anthrazit in ihren unteren Theilen, und der Schiefer in ſogenannten Porzellanjaspis (Attair in Ayrshire, Burnlesland in Fifshire); endlich durch die eingebackenen Körner von Steinkohle in dem krötenſteinartigen Spilite (Küſte von Fifshire bei Edimburg).

4. Steinkohlengruppe in unmittelbarer Auflagerung auf den agalyſiſchen Formationen des Gneiſes, Granites, u. ſ. w.

Bei Saint-Georg Chatelaiſon, im Departement der Maine und Loire, liegt die Steinkohle unmittelbar auf Gneis und Glimmer-

ſchiefer. Erſt ſeit kurzem hat man darin, wie in andern Steinkohlenlagern, zahlreiche Farrenkraut-Abdrücke gefunden.

Bei Saint-Pardoux, im Lot-Departement, beſteht die unterſte Schicht der Gruppe, welche auf dem Urgebirge aufliegt, aus Urfelskonglomerat.

Die meiſten Steinkohlengruben im Departement der Loire, zu Rive de Gier, Saint-Etienne, liegen auf Granit, Gneis, Glimmerſchiefer, Talkſchiefer und ſelbſt, wie man ſagt, auf Gabbro (Ophiolite). Jene von Fins im Departement des Allier, liegt ganz beſtimmt in einer Mulde von Granit. An einigen Punkten wird ſie von der thalaſſiſchen Formation von Moulins bedeckt, welche großentheils aus Süßwaſſerkalk und plaſtiſchem Thone beſteht (Julius Guillemin).

5. Verſchiedene Vorkommen und Verhältniſſe.

In den Gegenden der Ruhr, bei Dortmund, Eſſen, Borchum, findet man in den Kohlengruben Pflanzenſchäfte von mehr als 15 bis 20 Meter in liegender Stellung, welche man ſtreckenweiſe in den Stollen auf 13 bis 14 Meter Länge ohne die mindeſte Unterbrechung des Zuſammenhanges verfolgen kann, und ohne das natürliche Ende der Schäfte zu erreichen.

Es iſt bekannt, daß man in Neuholland und in Vandiemens-Land Steinkohlengebirge gefunden hat, welche denen des europäiſchen Feſtlandes höchſt ähnlich ſind. Die Koloniſten, welche ſie entdeckten, waren überraſcht von dieſer Aehnlichkeit; ſie gaben der Kohlengrube am Hunterfluſſe, zwiſchen dem Kap Hove und der Stephansbay, den Namen Newcaſtle. In beiläufig 30 Meter Tiefe fand man ein Kohlenlager von einem Meter Mächtigkeit, welches von Trappgängen durchſetzt und von Sandſteinlagern begleitet iſt; letztere wechſeln mit Kalkſtein, mit Eiſenerzen und Abdrücken von Farrenkraut.

In Nordamerika, in der Gegend von Cheſterfield, 14 Meilen ſüdöſtlich von Richmond, in Virginien, fand man ein Kohlenlager auf Granit; dieſe Formation iſt, gleich wie in Europa, aus Pſammiten und Schieferthon zuſammengeſetzt, von Farrenkräutern in liegender

und aufrechter Stellung begleitet, Eiſenerz führend, u. ſ. w. Ein Baſanit- oder Doloritgeſtein ſcheint ſo mächtig auf einen bituminöſen Schiefer eingewirkt zu haben, daß derſelbe hiedurch eine Art ſtänglicher Struktur erhalten hat.

Bei Zanesville, am Fluſſe Mushingurn, beim Zuſammenfluſſe mit dem Ohio, und bei Pittsburg.

In Penſylvanien, bei Wilkesbare und Schuyskille bei Philadelphia, ferner in Rhode-Island, enthält die Steinkohlengruppe nur dichten Anthrazit; alle übrigen geognoſtiſchen Verhältniſſe dieſer Gruppe aber, in Hinſicht auf die Pſammite, Sandſteine, Farrenkräuter, ꝛc., ſind die nämlichen wie in Europa.

Theorie über die Steinkohlen-Formation.

Wiewohl die von Deluc aufgeſtellte Theorie über die Steinkohlengebirge geraume Zeit vor ihrer Bereicherung mit ſo vielen Thatſachen und merkwürdigen Reſultaten neuerer Beobachtungen entſtanden iſt, ſo ſcheint ſie doch ſich der Wahrheit am meiſten zu nähern. Es iſt allerdings ſehr annehmbar, daß die Formationen der Steinkohle mit Farrenkraut ihren erſten Urſprung auf den noch wenig über die Meeresgewäſſer erhobenen Landſtrecken genommen haben, daß dieſe Arten Torflager der alten Welt unter dem Meerwaſſer ſtanden, ſey es nun, daß daſſelbe, gleich wie die Gewäſſer heutiger Torflager, noch freien Zutritt dahin hatte, oder daß förmliche Meeresüberſchwemmungen eintraten. Beiderlei Arten von Ueberſchwemmung mußten zur Folge haben, daß dieſe zuſammengehäuften Maſſen von Vegetabilien durch die Gewäſſer bei ihrem Anſteigen oder Rückzuge mit Sandlagern oder aufgeſchwemmten Mineralſtoffen bedeckt wurden; und wenn dieſe Gewäſſer mit erdigen, geſäuerten oder metalliſchen Stoffen angeſchwängert waren, oder wenn ſie endlich, wie der Zuſtand der Kohlen und der damit vorkommenden Mineralien anzudeuten ſcheint, eine höhere Temperatur beſaßen, ſo konnte auch keine Entwicklung animaliſcher Weſen hiebei Statt finden, folglich keine Spur von organiſchen Ueberreſten in dieſen Ablagerungen zurückbleiben.

Daß indeß die erste Steinkohlenbildung mit den selbe begleitenden Lagern außer dem Meerwasser Statt gefunden habe, scheint durch die organischen Ueberreste, aus welchen sie besteht, außer Zweifel gesetzt; man kennt darin nur Land- oder Süßwasser-Vegetabilien; keine Muschel, kein Fisch von ganz unzweifelhafter Entstehung im Meere wird darin gefunden, und beinahe alle Naturforscher sind über diesen wichtigen Punkt einverstanden.[1]

Wenn, wie es sehr wahrscheinlich ist, geschmolzene oder flüssige Massen aus dem Innern der Erde kamen, gleichviel ob selbe aus porphyrartigen oder kalkigen Stoffen bestanden, so mußten dieselben wenn der Boden bereits mit den ersten Kohlenlagern bedeckt war, entweder zwischen oder auf denselben sich absetzen. Daher der Wechsel der Kohlenformation mit Kalkstein, welcher, da er in aufgelöstem Zustande sich befand, nicht gleich den Porphyren, Spiliten, Trappiten und Basaniten als eine teigartige Masse in der Gestalt mächtiger Gänge (Dykes) hervortreten konnte.

Diese Theorie steht in guter Uebereinstimmung mit den Thatsachen und erscheint, wie jede gute Theorie, gewissermaßen im Zusammenhange mit denselben oder als ihr Resultat. So gehören die einzigen Muscheln, welche in den Steinkohlenlagern gefunden werden, dem Geschlechte der Unio, einer Süßwassermuschel an; weil diese Thiere in dem torfartigen und sumpfigen Boden, worin die Vegetabilien der Kohlen wuchsen, zu leben vermochten, und nicht der chemischen Aktion jener Gewässer ausgesetzt waren, welche die

---

[1] Die für die entgegengesetzte Behauptung aufgestellten Thatsachen sind uns nicht unbekannt (**Boué**, in von Leonhards Zeitschrift, 1827, S. 49 u. f.) allein abgesehen davon, daß dieselben in Ansehung des wahren Ursprungs der angeführten Muscheln und ihrem wirklichen Vorkommen in dem hier besprochenen Kohlengebirge noch lange nicht zureichend hergestellt sind, ist auch besonders jede Verwechslung in dieser Hinsicht zu vermeiden zwischen den eigentlichen Steinkohlenlagern, welche auf dem festen Lande oder in Sümpfen gebildet worden, und den Lagern von Meereskalkstein, welche zwischen den ersteren in dem Maße abgesetzt werden konnten, als selbe mit Seewasser in Berührung kamen.

Pſammite und Kalkſteine bildeten und in welche die Porphyre, Spilite mit allen ihren eingeſchloſſenen Mineralien ſich ergoſſen.

Wenn aber dieſe Felsarten weniger verbreitet, und folglich weniger häufig und deutlich zwiſchen Kohlenſchichten abgelagert erſcheinen, ſo iſt es deßhalb, weil ihre teigartige Natur nicht geſtattete, daß ſie im Waſſer mechaniſch aufgelöst und fortgeführt werden konnten. Anders iſt es mit dem dichten Kalkſteine von verſteckt blättriger Textur, welcher lagerweiſe mit Steinkohle und Pſammit wechſelt; dieſer konnte durch das Waſſer weit verbreitet werden und beim Abſetzen Kalkſteinbänke bilden, welche mit der Steinkohle wechſeln, da ſie ſtets von neuem von dem feſten Lande aus dem Meeresboden zugeführt wurden.

Die Ausbreitung der Pflanzenblätter und beſonders der Farren-Kräuter, welche gewöhnlich an ihren tief in den Boden eindringenden Schäften anhängen, läßt ſich ebenfalls ſehr gut mit der Einſenkung der alten Torfgründe in das Meer oder mit den Ueberſchwemmungen des letztern vereinigen. Eben ſo ſtimmt dieſer Umſtand, vorzüglich da die Ueberſchwemmung langſam und beinahe ruhig vor ſich gehen mußte, mit unſern eigenen in Saint-Etienne gemachten Beobachtungen überein[1], und nicht minder auch mit den an andern Orten Statt gefundenen Wahrnehmungen über die vertikale Stellung vieler Pflanzenſchäfte und ihr Durchſetzen der über der Kohle befindlichen Pſammitlager. Man kann nicht umhin, anzunehmen, daß das Meerwaſſer, bewegt durch manchfache Phänomene in ſeinem Innern, die Trümmer von granitartigen Felsarten mechaniſch aufgelöst enthielt, und auf dieſe Art die Hauptbeſtandtheile der Sandlager auf den torfartigen Boden abgeſetzt habe. Dieſe Sandmaſſen lagerten ſich zwiſchen die aufrecht ſtehenden Pflanzenſchäfte, und ſchützten ſelbe gewiſſermaßen gegen die Seitenbewegungen der Gewäſſer, welche ſie in horizontale Lage zu bringen ſtrebten.

So verbindet dieſe Theorie, deren Grundzüge, wie wir ſchon

---

[1] Annal. des mines, 1821, a. a. O.

geſagt, von dem berühmten Deluc entlehnt ſind, die wichtigſten Umſtände und Lagerungs-Verhältniſſe der Anthrazit-Formationen aus der abyſſiſchen Periode auf eine befriedigende Weiſe.

Daß bei dem Ausdringen der geſchmolzenen oder teigartigen Geſteine aus dem Innern der Erde ein hoher Hitzgrad vorhanden war und einwirkte, iſt durch den Zuſtand der Steinkohlen in der Nachbarſchaft ſolcher Felsarten angedeutet. Es iſt bekannt, daß die mit den durchſetzenden Baſanit- oder Trappgängen in Berührung ſtehende Kohle, wie auch jene in der Nähe von porphyrartigen Geſteinsmaſſen befindliche weniger Bitumen enthält, als die übrige, oder daſſelbe ſogar völlig verloren hat und in Anthrazit übergehend, eine wie verglaste Textur (die Anthrazite von Wilkesbarre in Amerika) oder eine ſtänglige Struktur annimmt (die Anthrazite in der Nähe der Dykes in Schottland).

Durch dieſe auf die unteren Steinkohlenlager einwirkende Hitze des Bodens wird es erklärbar, weßhalb die unter der Kohle liegenden Kalkſchichten nicht gewöhnlich bituminös ſind, während man die Kalklager vom Dache der Kohlenflötze häufig ganz von Bitumen durchdrungen findet.

Die Ausſtrömung beſonderer Mineralſtoffe iſt durch Bleiganz oder Blende, wovon die Kohle oft durchdrungen iſt, angedeutet, wie auch, nach unſern Beobachtungen, durch die Gegenwart von Kieſelerde, welche gewiſſe Maſſen oft in dem Grade zuſammenkittet und erhärtet, daß ſie die Härte des Quarzes erreichen (bei Litry).

Nicht minder iſt die Natur der Flüſſigkeit angedeutet, welche die Kohlenlager bedeckte, nämlich durch die Lager oder ellyptiſchen, oft mit Kryſtallen ausgefüllten Kerne von dichtem Spatheiſenſtein, welche faſt ſtändig in Mitte der Kohlen-Niederlagen vorkommen. Das regelmäßige, wiewohl in der Quantität veränderliche Vorkommen dieſes Minerals muß die Vermuthung erregen, daß die Flüſſigkeit, unter welcher das Kohlengebilde ſich abſetzte, die Eigenſchaft beſaß, eine ſo große Menge Spatheiſenſtein in Auflöſung zu erhalten; denn das Vorkommen dieſes Eiſenerzes in horizontalen Lagern kann nicht, wie jenes des Bleiglanzes, in kleinen Gängen oder Adern,

einer Sublimation durch Feuer zugeſchrieben werden, ſondern hier mußte nothwendig die Auflöſung in einer Flüſſigkeit und ein chemiſcher Niederſchlag vorhergehen.

Allgemeine Betrachtungen anderer Art laſſen ſich aus der Natur der Vegetabilien, welche die Kohlenlager bilden, und aus dem geographiſchen Vorkommen der einzelnen Arten ableiten; Betrachtungen ſolcher Art beruhen indeß mehr auf der Botanik als auf der Geologie, und wurden von Adolph Brongniart mit dem erforderlichen Detail in dem Artikel VÉGÉTAUX FOSSILES im Dict. des scienc. nat. gegeben.[1]

Neunte Gruppe. Abyſſiſche kohlenhaltige Formationen[2] und alter rother Sandſtein.[3]

Indem wir die Felsarten dieſer kleinen Untergruppe den abyſſiſchen Formationen zuzählen und von den hemilyſiſchen trennen, folgen wir bloß den Anſichten der engliſchen Geologen und des Herrn d'Omalius d'Halloy, welchen wir großes Gewicht beilegen. Wir bekennen jedoch frei, daß wir zu dieſer Trennung weder in ihrer geognoſtiſchen Stellung noch in ihrer Charakteriſtik entſcheidende Gründe finden; wir können daher bloß das wiederholen, was engliſche Geologen darüber geſagt und mehrere Gelehrte des Feſtlandes, welche die brittiſchen Inſeln beſuchten, beſtätigt haben. Wir wollen indeß die Möglichkeit nicht abſprechen, daß nicht hier

---

[1] Und auf allgemeinere Weiſe mit mehr Theorie in dem Mémoire : Considérations générales sur la végétation qui couvroit la terre, etc. (Ann. des sc. nat., 1828, tom. 15, pag. 225.)

[2] Terr. abyss. carboniféres.

Carboniferous or montain limestone, **Philipps und Conybeare**; oberes Uebergangsgebirge.

Terrains anthraxiféres de M. D'OMALIUS D'HALLOY. Die zu große Aehnlichkeit dieſes Beinamens mit der Benennung Anthrazit, welche die Anwendung deſſelben in ſeiner wahren Bedeutung ſehr erſchwert hätte, bewog uns, denſelben durch den Ausdruck carbonifére zu erſetzen.

[3] Old red sandstone, CONYBEARE.

ine doppelte Deutung obwalten könne, nämlich in Bezug auf den Kalkstein, welcher nach den englischen Geologen bisweilen mit Steinkohle wechselt, aber meist unter derselben liegt, und hinsichtlich der Kalksteingruppe der hemilysischen Formation, welche gleichfalls unmittelbar unter der Kohle liegt.

Die Gegenwart von Kohle, Bitumen, metallischen Substanzen, kann keinen zureichenden Unterscheidungs-Charakter abgeben, denn alle diese Körper finden sich auch in der Kalksteingruppe der folgenden Formation; ein solcher würde also nur aus der verläßigen Beobachtung abweichender Lagerung und aus einer konstanten Verschiedenheit zwischen den organischen Ueberresten beider Gruppen hervorgehen. Untersuchen wir dagegen das Verzeichniß der organischen Ueberreste, welche nach Philipps und Conybeare in diesem Kalksteine vorkommen, so stößt man in dem wahren hemilysischen Kalksteine auf die nämlichen Gattungen und ohngefähr auch auf die nämlichen Arten, mit Ausnahme einiger noch nicht zureichend gekannter Ammonitenarten; andererseits sind es, wie in diesem Kalksteine, Orthoceratiten, Conularien, Spirifer, Produktus, Enkriniten, Caryophilliten, ꝛc., bis zu den Trilobiten, jedoch ungewisse und unbestimmte Arten.

Die von uns angegebenen Beispiele nach englischen Geologen und nach den von daher erhaltenen Musterstücken werden diese Verschiedenheit näher bezeichnen.

Die Uebersicht enthält die Angabe der Felsarten, aus denen diese noch im Dunkel schwebende Gruppe am gewöhnlichsten zusammengesetzt ist; sie sind folgende:

1. Alaunschiefer und Thonschiefer; letzterer ist wahrscheinlich nur eine Varietät des erstern.

2. Kohlenhaltiger Kalkstein mit seinen Lagern oder Massen von Eisenerz und Anthrazit. Man versichert, daß dieser Kalkstein zuverläßig zwischen Schichten von Steinkohle eingelagert vorkomme, und zwar bei La Rochette, bei Lüttich, woselbst eine scheibenförmige Muschel, dem nautilus centralis, Sow., ähnlich, darin

vorkömmt; eine Muſchel, welche von jenen in dem blättrigen Kalkſteine der hemilyſiſchen Formation eingeſchloſſenen ſehr verſchieden iſt.

3. Röthlicher Pſammit. Es iſt das Gebilde, welches die engliſchen Geologen old red sandstone nennen, und welches wir nicht anders als mit dem Namen alter rother Sandſtein, oder röthlicher Pſammit, bezeichnen können, je nach der Zuſammenſetzung ſeiner Geſteine. Nach den engliſchen Gelehrten liegt derſelbe unmittelbar unter dem vorhergehenden Kalkſteine, und zwar in den Grafſchaften Hereford, Brecon, in den Hügeln von Mendip und Sommerſet.

Vorkommen der abyſſiſchen kohlenhaltigen Gruppe.

Brittiſche Inſeln. Die Inſel Arran: dichter rauchgrauer Kalkſtein mit Entrochiten; ſchieferige purpurfärbige Pſammite mit productus scoticus und pſammitiſchem Puddingſtein. Clifton, bei Briſtol; dichter ſtinkender Kalkſtein von verſteckt blättriger Textur mit spirifer pinguis oder Entrochiten; dichter marmorirter Kalkſtein mit Caryophilliten in der Formation des rothen Sandſteins und auf der Uebergangsformation aufliegend, ſagt Backwell. — Von Allenhead, in der Grafſchaft Northumberland; verſteckt blättriger Kalkſtein mit Caryophilliten, Terebrateln? productus; röthlich gefleckt mit Entrochiten; dichter ſtinkender Kalk von mattem Anſehen, ꝛc., von Foolowe, nördlich von Ashford in Derbyſhire; verſchiedene dichte Kalkſteine, mit Lagern von Kieſelſchiefer (Phtanit), mit Entrochiten und Gängen von Bleiglanz, ꝛc. Von Kilpatrik, ꝛc., bei Glasgow. Wenn dieſer Kalkſtein und die vorhergehenden zu den abyſſiſchen Formationen gehören, ſo kann jener von Saint-Doolas, bei Dublin nicht davon getrennt werden, indem er die nämlichen productus, die nämlichen spirifer, die nämlichen Evomphalen und Entrochiten enthält; und ganz derſelbe Fall iſt es mit dem Kalkſteine von Clontarf, welchen Kirwan calp genannt hat, und welcher von Kalkſpathgängen mit Bleiglanz und Blende durchſetzt iſt. Wo aber bleibt alsdann der Unterſchied zwiſchen dieſer Gruppe und

dem erſten Kalkgebilde der folgenden Klaſſe? Die Abweſenheit der Trilobiten und Orthozeratiten erſcheint als der einzige negative Charakter, welcher zwiſchen den vorhergehenden und dem Kalkſteine der hemilyſiſchen Formationen noch einigen Unterſchied begründet.

Als eigentliche Beiſpiele des alten rothen Sandſteines, der unter dem Kalkſteine liegt, führen wir an: den röthlichen ſchieferigen Pſammit von Hereford, von Lugge Bridge, in der Grafſchaft Glamorgan, ſüdlich von Wallis; den gemeinen graulichen und röthlichen Arkoſe mit Neſtern von ſchieferigem Pſammit, aus dem Steinbruche von Tree-Elms, in der Grafſchaft Hereford; endlich den röthlichen Pſephit, den ſchieferigen ebenfalls röthlichen Pſammit, den pſammitiſchen röthlichen Puddingſtein von Brecon, in derſelben Gegend.

Wir können nicht umhin die Bemerkung zu wiederholen, daß wir durchaus keinen Unterſchied zwiſchen dieſen, ſämmtlich durch den eigenthümlichen Zuſtand des darin enthaltenen Eiſenoxydes röthlich gefärbten Felsarten, und den claſtiſchen, quarzigen und ſchieferigen Felsarten aus dem Uebergangsgebirge des Harzes und anderer Länder erblicken, wo daſſelbe am deutlichſten charakteriſirt iſt.

Belgien. In den Provinzen Hainaut und Namur, und in mehreren anderen Gegenden der Ardennen beſteht die kohlenhaltige Formation aus einem ſchwärzlichen, verſteckt-blätterigen Kalkſteine (die Marmorarten von Namur, aus den Steinbrüchen von Mons, welche man ſo ungeeignet mit dem Namen petit granite belegt), aus Thonſchiefer, Alaunſchiefer, Pſammit und Puddingſtein.

Der Kalkſtein verdankt ſeine ſchwarze Farbe nicht dem Bitumen, ſondern dem Kohlengehalte, wie von Bouesnel gezeigt worden, und dieſer Eigenthümlichkeit gemäß, nannte ihn d'Omalius d'Halloy anthraxifère. Er enthält Kieſelſchiefer, violetten Flußſpath; productus, spirifer, Evomphalen, Brauneiſenſtein in Lagern, Stöcken und Adern, u. ſ. w.[1]

---

[1] Die engliſchen Geologen unterſcheiden ihren kohlenhaltigen Kalkſtein entweder durch dieſe Benennung oder durch den Namen oberen Ueber-

Das ſchieferige Geſtein beſteht theils aus einem deutlich charakteriſirten Thonſchiefer, theils aus Alaunſchiefer mit eingeſchloſſenen ſcheibenförmigen Muſcheln, welche den Nautilen und einigen andern unbeſtimmbaren organiſchen Ueberreſten anzugehören ſcheinen (Alaungrube von Flöne, ꝛc., bei Lüttich). Dieſe Schiefer liegen unter der Steinkohle, ſie bedecken den Kalkſtein oder wechſeln mit ihm (Oeynhauſen).

---

gangskalk von der eigentlichen Uebergangs-Formation. Sie nehmen unter dieſen eine andere Kalkſtein-Formation an, welche ſie als Uebergangsgebilde anſehen, und nennen dieſelbe mittleren Uebergangskalk, welcher Trilobiten enthält; d'Omalius d'Halloy aber ſcheint zwiſchen ſeinem terrain anthraxifère und dem eigentlichen Uebergangskalk keinen weſentlichen Unterſchied feſtzuſetzen; denn unmittelbar darunter ſetzt er die Gebilde ſeines terrain ardoisier, welche von allen Geologen als Uebergangsgebilde betrachtet werden. Dieſe Anſicht beſtärkt uns in unſrer Meinung, daß die unter der Steinkohle vorkommenden Bildungen von den hemilyſiſchen Formationen nicht getrennt werden können, wie ſie auch immer beſchaffen ſeyn mögen, und daß die kohlenhaltige Gruppe ganz zu beſeitigen ſeyn dürfte, da ſie als eine doppelte Deutung der Kalkſteingruppe der hemilyſiſchen Formation erſcheint.

Sechste Klasse. Hemilysische[1] Formationen, oder Uebergangs-Formationen halb dichter Textur[2] (Terrains de transition semi-compacte).

Je tiefer man in die Erdrinde eindringt, desto manchfaltiger und von um so größerer Verbreitung werden die Schichten, aus welchen sie besteht; allein um so schwieriger auch und vielleicht selbst unbestimmbarer wird die Erkennung ihrer geognostischen Stellung. Die Formationen, welche wir betrachten wollen, bilden noch weit vollständigere und konstantere Uebergänge mit den darauf folgenden, als jene, von denen wir so eben gesprochen haben. Wir finden uns dadurch veranlaßt, die hemilysischen Formationen nach der allgemeinen Beschaffenheit ihrer Struktur zu charakterisiren. Ihre Benennung darf am wenigsten in völlig absolutem und ausschließendem Sinne genommen werden, und soll nicht sowohl eine unveränderliche, als die gewöhnlichste Weise ihres Vorkommens und ihren herrschenden Charakter ausdrücken. Die Entwicklung und der Beweis des Einflusses zweier Wege ihrer Entstehung, eines mechanischen und chemischen, welche wir hiemit anzudeuten gesucht, werden aus der Aufzählung der einzelnen Felsarten dieser Formationen und der vielen eingeschlossenen Mineralien zu entnehmen seyn.

Wenn man annimmt, daß diese Formationen weder von der vorhergehenden, noch von den nachfolgenden deutlich getrennt sind, so wird man eben so gut zugeben müssen, daß ihnen keine genauen und natürlichen Gränzen angewiesen werden können, und so bald man erkennt, daß keine beständige Ordnung in der Aufeinanderfolge ihrer Felsarten existirt, so wird man damit einverstanden seyn, daß

---

[1] Gebildet zum Theil auf dem Wege mechanischen Absatzes, und zum Theil auf dem Wege chemischer Auflösung.

[2] Terrains de transition; terrains intermédiaires; terrains primordiaux; Uebergangs-Gebirge.

die deutlichste Ordnung für die Naturgeschichte dieser Felsarten und für eine allgemeine Klassifikation diejenige sey, selbe nach dem herrschenden Gesteine ihrer Felsarten zu gruppiren. Wiewohl diese Gruppirung gewissermaßen künstlich ist, weil sie nämlich nicht auf dem eigentlich geognostischen Verhalten, nämlich der Lagerungsfolge, beruht, so wird dieselbe doch nur selten mit letzterer im Widerspruch stehen; jeden Falles aber glauben wir, daß man, welchen Gang man auch immer einschlagen möge, nicht in einer zusammenhängenden und konstanten Reihe von den yzemischen zu den agalysischen Formationen, als den beiden allgemein angenommenen Gränzen, innerhalb welcher die hemilysischen Gebilde zu stehen kommen, fortschreiten könne.

Die Felsarten dieser Formationen besitzen theils eine völlig dichte, theils eine völlig blättrige Textur, meist aber hält sie das Mittel zwischen beiden.

Sie sind deutlich geschichtet; allein ihre Schichtung ist häufig sehr geneigt und sehr verworfen; theils sind die einzelnen Bänke von bedeutender Mächtigkeit, und dann tritt die Schichtung deutlich hervor; theils aber bestehen die Gesteine aus dünnen fast blättrigen wellenförmig gekrümmten und nach verschiedenen Richtungen gebogenen Lagen, wodurch die Schichtung sehr undeutlich wird und eine Annäherung zu den agalysischen Formationen oder selbst völliger Uebergang in dieselben entsteht.

Ueberhaupt ist die untere Gruppe dieser Formationen sehr schwierig zu bestimmen. Die obere Begränzung derselben wäre es nicht minder, wenn man hiefür nicht ein charakteristisches und nicht auf künstlichen Begriffen, sondern auf den natürlichsten Mitteln zur Bestimmung geognostischer Epochen beruhendes Kennzeichen besäße, nämlich die Generationen organischer Wesen, welche während gewisser Perioden lebten, und alsdann bei dem Eintritte solcher großer geologischer Phänomene verschwanden, wodurch Veränderungen in dem Klima und der Beschaffenheit der Flüssigkeit, worin sie lebten, hervorgebracht, oder überhaupt die Mittel ihres eigenthümlichen Daseyns ihnen entzogen wurden.

In der betreffenden Uebersicht geben wir das Verzeichniß der organischen Körper, welche dieser geognostischen Unterperiode und folglich den während derselben entstandenen Formationen anzugehören scheinen; wir erwähnen hieraus einige, ausschließend in diesen Formationen vorkommende, folglich allein charakteristische Versteinerungen.

Unter die negativen Charaktere gehört die Abwesenheit von Wirbelthieren[1]. Die positiven Charaktere solcher Art gründen sich auf das Vorkommen gewisser Thiere aus den Klassen der Crustaceen, Mollusken und Zoophyten.

Diese Wesen bestehen, in erster Reihe, aus den Trilobiten, und vielleicht aus dieser ganzen großen Familie ohne Ausnahme; es ist die einzige Familie, welche wir als ausschließend den hemilysischen Formationen angehörig anführen können.

Hierauf folgen die Orthozeratiten, wenigstens viele Arten dieses Geschlechts; die Bellerophus, Evomphalus, Spirifer, Productus, ꝛc.; ferner eigenthümliche Arten von Enkriniten oder crinoidenartigen Thieren, und zwar in so großer Menge, daß man dem dieser Formation zugehörigen Kalksteine den Namen Enkrinitenkalkstein gegeben hat. Anders verhält es sich mit den Vegetabilien; zuvörderst kommen sie überhaupt in den hemilysischen Formationen selten vor; ferner ist unter denen, welche darin gefunden werden, keine einzige Art, welche von jenen aus späteren Formationen wesentlich verschieden wäre: nur die Gruppe schiefriger Felsarten aus dieser Formation enthält dergleichen, welche überhaupt nur aus Farrenkräutern und farrenkrautartigen Pflanzen, ähnlich jenen des Steinkohlengebirges, bestehen; neuerdings indeß hat man auch in einem Feldsteine, welcher die Hauptmasse eines Porphyrs bildet, Pflanzenabdrücke gefunden.

---

[1] Die Schiefer von Glarus scheinen durch ihre darin vorkommenden Fische eine Ausnahme hievon zu machen; allein die neuesten Beobachtungen machen es wahrscheinlich, daß selbe einer weit jüngeren als der Uebergangs-Formation angehören.

Die in einer Gruppe herrschenden Arten von Mineralien sind deßhalb derselben doch nicht ausschließend eigen, sie finden sich oft auch in den meisten andern, oft aber hier in geringerer Menge. So kommen der Anthrazit und Graphit, welche beide vorzüglich der schiefrigen Gruppe angehören, auch, wiewohl in minderer Quantität, in der Kalksteingruppe vor. Der Bleiglanz findet sich fast in allen Gruppen, jedoch weit häufiger und in größerer Menge in der schiefrigen und Kalksteingruppe als in den andern.

Erste Gruppe. Hemilysische kalksteinartige[1] Formationen, oder Uebergangs-Kalkstein.

Die meisten Felsarten dieser Gruppe sind jenen der untersten abyssischen Gebilde so ähnlich, und stehen mit ihnen in so inniger Verbindung, daß es sowohl nach unsern eigenen Beobachtungen, als nach den Angaben anderer Geologen, unmöglich scheint, den kohlenhaltigen Kalkstein und den alten rothen Sandstein der abyssischen Formationen von den obersten Felsarten der hemilysischen Formation, nämlich von dem dichten metallführenden Kalksteine und von dem Psephite zu unterscheiden, welcher in Begleitung mit Porphyren vorkömmt.

Man sieht deutlich aus dem Verzeichnisse der Felsarten, daß der Kalkstein hier die vorherrschende Felsart bildet. Als untergeordnete Felsarten zählen die Geognosten demselben noch Anagenite (Urfels-Konglomerate), Psammite, Quarzgesteine und Thonschiefer aus anderen Gruppen bei; diese Verbindung mit Felsarten aus anderen Gruppen ist indeß hinreichend, um dessen Gränzen ganz unbestimmbar zu machen.

Da diese Gruppe mehr homogene als heterogene Felsarten umfaßt, so tritt hier auf eine sehr deutliche Weise, in der Textur ihrer Kalksteine die Spur doppelter Bildungsweise, der mechanischen und chemischen, hervor.

---

[1] Das heißt solche, welche vorherrschend Kalkstein enthalten. Bergkalk-Formation, Referstein; Mountain limestone der englischen Geologen.

Sie ist deutlich und mächtig geschichtet; bisweilen ist die Schichtung nur wenig gestört, folglich beinahe horizontal. Diese Gruppe bildet selbstständige Gebirge, allein sie sind im Allgemeinen von geringer Höhe, höchstens 800 Meter[1] hoch, und haben mehr die Gestalt hoher Plateau's als eigentlicher Gebirge.

Diese Gruppe enthält Metalle und einige krystallinische Mineralien, welche mehr in stockartigen Massen, Drusen und Adern, als auf eigentlichen Gängen vorkommen; hier ist die gewöhnlichste Lagerstätte des Flußspathes, Bleiglanzes, der Blende; deßhalb nannten sie die Engländer metallführenden Kalkstein.

Auch Kohle und Bitumen kommen häufig darin vor, und die Kalkgesteine geben oft durch Stoßen oder Reiben einen unangenehmen Geruch von sich, der entweder von geschwefeltem Wasserstoffgase, oder Bitumen herrührt; ein Verhalten, welches noch mehr zur Verwechslung dieser Gebilde mit dem kohlenhaltigen Kalksteine der vorhergehenden Klasse beiträgt.

Dagegen unterscheidet sich der Uebergangskalkstein sehr deutlich von allen andern Bildungen und selbst auch von allen übrigen Gruppen der hemilysischen Formation durch seine organischen Ueberreste. Er enthält die meisten Versteinerungen und beinahe alle, welche dieser Klasse angehören; in der Tafel Nro. 18 geben wir das Verzeichniß davon, und machen daselbst die Felsarten namhaft, worin sich einige Arten insbesondere finden.

1. Der dichte versteckblättrige, metallführende Kalkstein ist gewöhnlich dunkelgrau und bisweilen beinahe schwarz; die krystallinischen Blättchen, mit denen er angefüllt ist, deuten beinahe stets auf Stiele oder Glieder von Enkriniten, von welchen dieser Kalkstein ganz durchdrungen zu seyn scheint (die Ecaussines bei Mons).

---

[1] Es ist durchaus noch nicht erwiesen, daß die Kalkgebirge der Pyrenäen, von 2000 Meter Höhe, wie man bisher glaubte, der Uebergangs-Formation angehören.

Häufig kömmt auch Bitumen oder selbst Kohle in die Masse eingesprengt oder wie eingeschmolzen darin vor, alsdann ist er schwarz und fast immer stinkend.

2. Dolomit kömmt als Begleiter oder auch als Stellvertreter des Kalksteins vor, und nimmt gewöhnlich alle seine übrigen Eigenschaften an (Matlock in Derbishire).

Er trägt übrigens seine ihm gewöhnlich eigenthümlichen Kennzeichen an sich; ist mit Höhlungen versehen, welche mit rhomboidalen Krystallen ausgekleidet sind; eine Schichtung ist kaum erkennbar und wird größtentheils durch eine beinahe vertikale und ziemlich unregelmäßige Zerklüftung ersetzt.

3. Spilite und Porphyre. Diese Gruppe wird von krystallisirten Massengebirgsarten vulkanischen Ursprunges begleitet, welche sich in der Gestalt stehender oder liegender Stöcke in ihre Felsarten hineinziehen oder sie bedecken und sich völlig mit ihnen zu verbinden scheinen, indem sie auch die charakteristischen Enkriniten-Ueberreste dieser Gruppe einschließen (so der zootische Spilit vom Harze). Wir werden am gehörigen Orte von diesen Felsarten sprechen.

Jaspis und Hornstein von schwärzlicher Farbe, in Kieselschiefer übergehend, sind die, diesem Kalksteine untergeordneten Varietäten von Quarzgestein. Dieselben enthalten auch Enkriniten (Gegend von Lüttich, Hamm) und Trilobiten (Nordamerika), welche dieser geognostischen Periode angehören.

Auch eine kalkig-quarzige und glimmerhaltige Felsart aus der Appenninenkette führt man als dieser hemilysischen Formationsgruppe angehörig an, welche wir mit der Benennung Macigno solide und Macigno compacte belegt haben. Die Abwesenheit aller Versteinerungen in dem Theile dieser Gesteine, welchen man der hemilysischen Formation zurechnet, verhindert uns, eine Meinung hierüber auszusprechen, jedenfalls scheint uns diese Formation noch zweifelhaft.

Vorkommen der kalksteinartigen Gruppe.

In Frankreich. Als authentisches Beispiel hievon kann in der Gegend von Chalonne und Angers (Departement Maine-und-Loire) der Punkt, genannt les Fourneaux, angeführt werden, woselbst ein dichter, feiner, weißer und schiefriger Kalkstein, dann ein versteckblättriger schwärzlicher Kalkstein mit Caryophylliten, Kalkspathkrystallen und Flußspath vorkommen. Im Cotentin zu Monchatou bei Coutances, besonders merkwürdig durch seine Evomphalen und Caryophylliten; Nehou bei Valogne, bekannt durch seine Trilobiten, Spiriser und Caryophylliten. Juigné und Sablé im Sarthe-Departement; hier kommen Caryophylliten, Productus striatus und Orthozeratiten, ähnlich denen von Westgothland, in einem körnigblätterigen, bisweilen röthlich gefärbten Kalksteine vor[1]. Im Unter-Boulonnois ist es ein weißer theils schwärzlicher Kalkstein mit Produktus und Caryophylliten (Rozet).

Brittische Inseln. In Westmoreland kömmt ein dichter Macigno vor, welcher mit jenem aus der Gegend von Florenz viel Aehnlichkeit hat; er ist von schwarzem Mergel (Calp der Engländer) und von einem versteckblättrigen, mit Caryophylliten angefüllten Kalksteine begleitet. (Bakewell.)

Dudley in Worcestershire. Der dortige Kalkstein ist als Typus des Uebergangskalkes anzusehen, desjenigen nämlich, welchem die Trilobiten jenen zoologischen Charakter verleihen, der bis gegenwärtig als ein fast absoluter Charakter dieser Formationen angesehen wird. Das Mitvorkommen gewisser Arten von Terebrateln, von Turbinoliten und Caryophylliten von Retepora, ähnlich jenen von Schweden und der vorgenannten Formation, begründet unter diesen Formationen die größte Uebereinstimmung. Es ist bekannt, daß in Shropshire, Devonshire und mehreren Landstrichen in Wallis die nämliche Formation mit mehr oder weniger ähnlichen Gesteinen und Trilobiten-Arten vorkömmt.

---

[1] Wir verdanken diese Nachricht Hrn. **Allou**, Ingenieur der Bergwerke.

Belgien und die Niederlande. Hier iſt die Kalkſteingruppe die vorherrſchende. Die ſchwarzen und ſchwärzlichen Marmorarten mit verſteckblättrigem Bruche von den Ecauſſines bei Mons, aus der Gegend von Namur, Gemmapes, die graulichen Kalkſteine mit gleicher Textur von Argenteau, Chokier und Viſet bei Lüttich und Huy, ſind reich an Produktus, Spirifer, Evomphalen, Caryophilliten, ꝛc.

In Deutſchland. Auf dem Harze kommen alle Gruppen der hemilyſiſchen Formationen vor; wir ſind daher unſerem eingeſchlagenen Gange gemäß genöthigt, dieſen klaſſiſchen Boden bei jeder einzelnen Gruppe anzuführen, wodurch indeß die Allgemeinheit ihrer Aufeinanderfolge und ihrer Lagerungsverhältniſſe aufs neue beſtätigt wird. So die dichten feinkörnigen Kalkſteine von Altenau, die ſchiefrigen und kohlenhaltigen Kalkſteine von Schulenberg, die eiſenſchüſſigen und in zootiſchen Spillit übergehenden vom Polſterberge, die verſteckblättrigen mit Enkriniten von Schulenberg, jene von grauer Farbe mit Caryophylliten, Aſträen, ꝛc., aus der Gegend von Grund; die marmorirten und verſteckblättrigen Kalkſteine von graulicher und röthlicher Färbung, mit Lagern von Eiſenerz und von Eiſenkieſel begleitet von Lerbach, Kamſchlacken, Rübeland bei Blankenburg, Polſterberg, ꝛc. [1] allé dieſe Vorkommen ſind merkwürdige Beiſpiele der obenauf liegenden Kalkſteingruppe.

In Italien. Dichter Kalkſtein von feinem Korne, Mergelſchiefer und feſter dichter Macigno, in verſchiedenen Theilen der Appenninen, namentlich in der Gegend von Florenz, Fiumalbo im Modeneſiſchen, bei Pietra-Mala, la Rochetta im Golf von Spezzia, wo er von Jaſpis begleitet und von Ophioliten bedeckt iſt. Indeß kommen nicht genug charakteriſtiſche Verſteinerungen darin vor, um

[1] Wir haben dieſe angeführten Beiſpiele theils aus eigenen Beobachtungen und an Ort und Stelle geſammelten Handſtücken, vorzüglich aber nach einer ſehr vollſtändigen, auf die inſtruktivſte Weiſe ettiquettirten Sammlung angeführt, welche wir der Güte Hrn. Hausmann's verdanken. Auf ſolche Autorität geſtützt, hoffen wir daher wenig gefehlt zu haben.

die Epoche dieſer Formation als völlig beſtimmt ausgemittelt anſehen zu können.[1]

Es läßt ſich vermuthen, daß auch der Marmor von Porto-Venere, am weſtlichen Cap des Golfes von Spezzia den hemilyſiſchen Formationen angehöre.

In Skandinavien. Die dortigen Vorkommen dieſer Gruppe ſind eben ſo zahlreich als merkwürdig durch ihren Charakter und ihre Stellung. Man hat zwei Arten derſelben zu unterſcheiden.

1. Die weißlich gefärbten, verſteckblättrigen oder feinen dichten Kalkſteine, und die ſchwarzen dichten, welche Hornſtein in kleinen Lagern oder Neſtern, und nur ſehr ſelten Verſteinerungen, gewöhnlich Entrochiten enthalten; einige Kalklager dieſer Art ſind kaum geſchichtet, und führen, gleich den agalyſiſchen Formationen, in welche ſie übergehen, Piſtazit, Granaten, ꝛc. — Bei Swangſtrand, zwiſchen Drammen und Chriſtiania. — Bei Rotangen, im Golf von Drammen. — Bei Vettakullen, in der Nähe von Chriſtiania. Letzterer Kalkſtein iſt verſteckt blättrig, er enthält kleine Piſtazitneſter, und iſt deutlich und ſelbſt horizontal geſchichtet. — An dem nämlichen Orte, bei Tyfholms-Udden, und in der ganzen Umgegend von Chriſtiania, iſt der Kalkſtein ſchwarz, dicht, ſchiefrig, aus unzähligen Schichten zuſammengeſetzt, wechſelt mit Kieſelſchiefer und hat eine Menge ei-

---

[1] Hr. **Boué** trug durch die Annahme dieſer Stellung (dichter Kalk ohne Petrefakten, mit mergeligen Grauwacken. Ligurien, Toskana. Syn. Darſt., 1827, S. 150) anfangs dazu bei, unſere Ungewißheit zu vermindern, allein andrerſeits vermehrte er ſie wieder durch die Zuzählung der nämlichen Felsarten und Orte zum bunten Sandſteingebilde, welche er a. a. O., S. 162, folgendermaßen benennt: Pietra serena et forte Toscana; Macigno der Italiener und in Toskana, ꝛc., S. 163 und 165. Gerade jene Felsarten aber, welche wir anſtehend geſehen, und von denen wir viele mit den HHrn. **Targioni, Neſti** und dem Grafen **Bardi** geſammelte Muſterſtücke beſitzen, haben wir unter der Benennung Macigno solide et compacte beſchrieben, als wechſelnd mit feinem dichten Kalkſteine, pietra colombina, dichter grauer Kalk von **Boué**.

förmiger Stücke von einem andern Kalksteine eingeschlossen, welche in unterbrochenen Lagern, aber der Schichtung parallel inne liegen.

2. Die dichten gemeinen Kalksteine, bald schwarz und selbst kohlenhaltig, bald graulich oder röthlich; deutlich geschichtet und mit mergligen Schiefern und Hornstein wechselnd und mit den Versteinerungen der hemilysischen Formationen versehen. Dieser Kalkstein bildet in Norwegen den Boden von Malmoen, Malmoe-Kalven und von mehreren andern Inseln und Küstengegenden im Meerbusen von Christiania, von Porsgrund in Tellemark, von Stor-oen in Türifiord.

In Schweden auf der Insel Gothland, in Westgothland bei Motala, bei Linköping, zu Leaby bei Falköping, zu Möseberg und bei Westerplana am Fuße des Kinnekulle, ꝛc.[1]

In Rußland. Zu Koschelewa, bei Tzarskoe-Sselo, ohnweit St. Petersburg. Es ist eine Glauconie mit versteckblättriger Textur, welche außer dem Assaphus cornigerus noch andere, sehr gut von **Rasoumowsky** und **Stchegloff** beschriebene Trilobiten, ferner Terebrateln, Spirifer und Echinospheriten enthält, die für die hemilysischen Formationen vorzüglich charakteristisch sind.

In Nordamerika. Vereinigte Staaten. An den Ufern des Champlain-Sees kömmt ein kohlenhaltiger Kalkstein mit einer turboartigen, scheibenförmigen Muschel vor, welche **Lesueur** Maclurite genannt hat, und welche wir den Evomphalen von Sowerby nahe stellen; südlich des Ontario-Sees ein versteckblättriger graulicher Kalkstein mit Entrochiten, Spirifer und Orthozeratiten; auf den

---

[1] Man wird sich leicht vorstellen, daß die Kalksteingruppe der hemilysischen Formationen noch an vielen anderen Orten, als der genannten, vorkömmt; wir haben jedoch nur diejenigen gewählt, welche wir selbst zu sehen Gelegenheit fanden. Wir haben ferner die Absicht, eine noch detaillirtere und mit Durchschnitten begleitete Beschreibung zur näheren Kenntniß dieser so merkwürdigen Formationen zu geben, welche indeß durch **von Buchs** Arbeiten und durch die neuesten Nachrichten eines schwedischen Naturforschers, **Reilhau**, schon sehr bekannt sind.

Hügeln bei Hudſon ein ähnlicher, bisweilen ſchwarzer und kohlenhaltiger Kalkſtein mit Trilobiten; in den Catshill-Gebirgen in New-York der nämliche Kalkſtein, von eiſenſchüſſigem Sandſteine, wie auf dem Harz begleitet und viele Verſteinerungen führend, als Spirifer, Productus, Entrochiten; dann wie in Norwegen, auch Ampullarien, Favoſiten, Calymenen.

Zweite Gruppe. Hemilyſiſche trümmergeſteinartige Formationen (Terr. hemilys. fragmenteux).[1]

Die Felsarten dieſer Formationsklaſſe ſcheinen, wie wir im Eingange ihrer Darſtellung geſagt, bei ihrer Entſtehung keiner chronologiſchen Ordnung gefolgt zu ſeyn, weßhalb wir ſie gruppenweiſe vereinigen und hiebei mehr ihre Struktur und mineralogiſche Beſchaffenheit, als ihre geognoſtiſche Stellung berückſichtigen. Zu dieſer Gruppe rechnen wir alle Felsarten der hemilyſiſchen Formationen, deren Struktur als eine Verbindung größerer und kleinerer Bruchſtücke erſcheint.

Dieſe Felsarten bilden oft ſehr weit verbreitete und mächtige Formationen; ſie liegen gewöhnlicher unter der Kalkſteingruppe, als auf oder in derſelben, und treten als Begleiter der drei übrigen Gruppen, mehr jedoch der dritten, als der vierten, auf, weßhalb wir ihnen die Stelle angewieſen haben, welche ſie in der Ueberſicht einnehmen.

Ohngeachtet der offenbar aggregirten Struktur und der Zuſammenkittung oft ſehr voluminöſer Maſſen, welche dieſe Gruppe konſtituiren, treten bei dieſen Felsarten doch auch die Spuren chemiſcher Aktion oder Einwirkung, welche uns zu der Aufſtellung dieſer Klaſſe der hemilyſiſchen Formationen veranlaßten, ſehr ſichtlich hervor. Dieſer chemiſche Einfluß zeigt ſich bei den konglomerirten Felsarten durch die Natur des Bindemittels, welches ungemein hart und mit kryſtalliniſchen, gewöhnlich aus Kalkerde oder ganz aus Kieſelerde be-

[1] Das iſt, reich an Bruchſtücken oder an Felsarten, welche aus Bruchſtücken zuſammengeſetzt ſind.

ſtehenden Blättchen angefüllt iſt. Ein anderes noch deutlicheres Kennzeichen dieſer chemiſchen Aktion ſind die Gänge und Adern, welche dieſe Felsarten nach allen Richtungen, und ſelbſt auch die Trümmergeſteine, gleichviel ob die zuſammenſetzenden Theile eckig oder rund ſind, durchſetzen, und welche mit Kryſtallen angefüllt ſind, als mit Kalkſpath, Quarz, Bleiglanz, Blende, Spatheiſenſtein und mit anderen metalliſchen Foſſilien.

Die homogenen nnd heterogenen Geſteine, welche die Elemente dieſer Trümmergeſteine geliefert haben, gehören entweder andern Gruppen der nämlichen Formation, oder den agalyſiſchen Formationen, als einer älteren Bildung an. Sie beſtehen gewöhnlich aus Quarz, Kieſelſchiefer, Thonſchiefer, körnigblättrigem Kalkſteine oder verſchiedenen Marmorarten, Bruchſtücken von Ophiolit und Talkſchiefer, Theilen von glänzendem Thonſchiefer, wovon bisweilen auch untergeordnete Lager mitten in den Urfelskonglomeraten, röthlichen und ſchiefrigen Pſammiten vorkommen, aus denen dieſe Gruppe beſteht.

Dieſelbe bildet ihrer beträchtlichen Verbreitung und Mächtigkeit ohngeachtet doch keine ſelbſtſtändigen Gebirge von eigenthümlichem Anſehen, und verleiht daher dem Boden nur höchſt ſelten eine ausgezeichnete Form. Wenn dieß jedoch der Fall iſt, ſo zeigen die Hügel oder Plateau's dieſer Gruppe eine ſehr wenig deutliche Schichtung und breite zugerundete Maſſen, mit Abhängen, welche an ihren Ecken wie abgerundet erſcheinen. Dieſes Verhalten iſt an mehreren Punkten in den Vogeſen und auf dem Harze bemerkbar.

Das gewöhnlichſte Lagerungsverhältniß dieſer Gruppe, beſonders wenn ſie meiſt aus Urfelskonglomeraten beſteht, iſt in untergeordneten Lagern in der ſchiefrigen Gruppe.

Vorkommen der trümmergeſteinartigen Gruppe.

Iſolirte Vorkommen dieſer Gruppe ſind ſelten und wir vermögen nicht eines anzuführen, welches nicht auch zugleich als untergeordnetes Lager betrachtet werden könnte.

In Frankreich. Bei Cusset, an den Ufern des Sichon bei Vichy: es sind jaspisartige Puddingsteine oder Kalkkonglomerate, mit der schiefrigen Gruppe verbunden. Auf einem gewissen Punkte, la Haye longue genannt bei Angers; ein jaspis- und felssteinartiger Puddingstein. In der Alpenkette, das Urfelskonglomerat von Valorsina?[1]

In Deutschland. Auf dem Harze gehören besonders alle jene Anagenite dahin, welche von den deutschen Geologen grobkörnige Grauwacke genannt werden, und bei Zellerfeld, Klausthal, ꝛc., zwischen Sandstein und Psammit liegen.

In Skandinavien. Bei Sundewold, nördlich von Christiania, bemerkt man einen quarzigen Puddingstein, welcher mit der deutlichen Quarzsandstein-Gruppe von purpurrother Farbe an demselben Orte innig verbunden ist.

Dritte Gruppe. Hemilysisch-quarzige[2] Formationen.

Es verhält sich mit dieser Gruppe wie mit den vorhergehenden; ohne eine ganz bestimmte Stelle einzunehmen, befindet sie sich doch am häufigsten in derjenigen Stellung, welche wir ihr hier einräumen.

Es ist eine Formation von geringer Abwechslung, welche beim ersten Anblicke völlig mechanischer Bildung zu seyn scheint; untersucht man aber die Sandsteine und Quarzgesteine, welche einen Hauptbestandtheil derselben ausmachen, etwas genauer, so bemerkt man, vorzüglich bei den letzteren, eine Dichtigkeit und versteckkrystallinische Textur, welche den auf mechanischem Wege, durch Ag-

---

[1] Wir haben diesen Zweifel schon ausgesprochen, ehe uns Hrn. **Elie von Beaumont's** Beobachtungen (Ann. des sc. nat., tom. 15, pag. 354), bekannt waren, wodurch diese berühmten Puddingsteine einer weit neueren Periode, und zwar wahrscheinlich den Puddingsteinen der pözillischen Formation zugezählt werden.

[2] Das heißt, reich an quarzigen Felsarten.

Jüngere Grauwacke oder rother Uebergangs-Sandstein, **Boué**.

gregation gebildeten Felsarten im Allgemeinen nicht eigen ist; endlich findet man auch, daß die häufig ganz homogenen Sandsteine sowohl auf ihren Klüften als an den Seitenwänden ihrer Druſenräume mit Quarzkryſtallen ausgekleidet ſind.

Dieſe quarzigen Felsarten erſcheinen zwar nicht immer, aber doch gewöhnlich von homogener Textur, und hierin liegt einer der erſten Unterſchiede zwiſchen dieſer und der Gruppe der Arkoſe der vorhergehenden Formation. An eingeſchloſſenen fremdartigen Mineralkörpern finden ſich darin Mergel und röthlicher Thon, etwas Greiſen (hyalomicte) neſterweiſe oder in untergeordneten Lagern; etwas Glimmer und Feldſpath, in kleinen Parthien eingeſprengt, und gleichſam als weſentliche Beſtandtheile der Felsart ſelbſt erſcheinend.

Dieſe Quarzgeſteine unterſcheiden ſich endlich von denen der oberen Formationen vorzüglich durch die bisweilen darin vorkommenden organiſchen Ueberreſte, welche ſtets aus Arten ſolcher Gattungen beſtehen, die den hemilyſiſchen Formationen eigen ſind, als Trilobiten, productus, ꝛc. (in den Sandſteinen und Quarzfelſen von May, bei Caen; von Cayuga, in Nordamerika, ꝛc.).

Obſchon die zu dieſer Gruppe gehörigen Felsarten häufig als untergeordnete Lager in den hemilyſiſchen Formationen vorkommen, ſo treten ſie doch auch bisweilen auf unabhängige Weiſe auf; ſie bilden alsdann niedrige Hügel, bisweilen auch nur einfache Plateau's mit deutlich geſchichteter Struktur, deren gerade aber mehr oder weniger geneigte Schichten durch ihre Aufrichtung Berge mit ſteilen Abhängen einerſeits, und abgebrochenen oder treppenförmigen Abſenkungen andrerſeits bilden (der Roureberg bei Cherbourg, ꝛc.).

Von fremden Mineralien kommen außer den bereits genannten keine weiter in dieſer Gruppe vor. Weder Gänge noch Stöcke von Erzen, ſelbſt auch nicht Druſen oder eingeſprengte Körner[1] davon

[1] Dieſe allgemeine Annahme gilt nur für den gegenwärtigen Augenblick, vielleicht erleidet ſie in der Folge mehrere Ausnahmen; ſo wäre z. B. bereits eine ſolche in dem Falle gegeben, wenn der biegſame Sandſtein von Braſilien dieſer Gruppe angehört.

sind uns bekannt; allein dieselbe ist häufig von Porphyren und andern entritischen Felsarten begleitet, welche sie theils auf das deutlichste bedecken (Sundewold, nördlich von Christiania), theils in stehenden Stöcken und selbst gangweise durchsetzen.

Nach Boué ist diese Gruppe um so mächtiger und verbreiteter, als diese letzteren Felsarten häufiger erscheinen, im Gegentheile aber sehr beschränkt in solchen Gegenden, wo die entritischen Felsarten nur in ganz kleinen Massen vorkommen, wie z. B. in den Pyrenäen.

Diese Regel scheint richtiger und beständiger auf den purpurfärbigen Sandstein, als auf den Quarzfels anwendbar, so weit wenigstens die angeführten Beispiele schließen lassen.

Vorkommen der quarzigen Gruppe.

In Frankreich. Zu May bei Caen; röthliches und rosenfärbiges Quarzgestein; Puddingstein mit Trilobiten, Terebrateln, Pekiniten, Conularien und Eisensand, und in einem damit vorkommenden kohligen Kalksteine, bei Feugueroles, einen gegliederten Körper einschließend, den Linne und Wahlenberg Graptolit[1] genannt haben. Am Fuße des Boureberges, bei Cherbourg, ziemlich reines Quarzgestein. — Bei Falaise. — An vielen andern Orten in der Normandie, in den Departementen Maine- und-Loire, Ille-und-Vilaine, ꝛc. Den jaspisartigen Puddingstein mit der gewöhnlichen Benennung, caillou de Rennes, glauben wir ebenfalls zu dieser Gruppe rechnen zu dürfen.

Cierp und südlicher Abhang der Pyrenäen. (Boué nach Charpentier.)

Die Niederlande und Belgien. Ciney, bei Namur; Abentheuer, Asbach, auf dem Hundsrück, ꝛc. Sandstein mit Entrochiten und Strophomenen, wie jene vom Harz, ꝛc. Charnoy bei Givet; röthlicher Quarzfels.

Brittische Inseln. Purpurfärbiger Sandstein, psammitische Puddingsteine mit Nestern von ockrigem, feinem, rothen Thone.

---

[1] Wir verdanken die Kenntniß dieser Thatsache Hrn. Deslongchamp von Caen.

In Schottland, auf der Insel Arran.

In Deutschland. Bingen, u. s. w., bei Mainz. Das dortige Gestein ist Quarzfels von dieser Gruppe und nicht rother Sandstein der abyssischen Formation. Seine Klüfte sind häufig mit Quarz überzogen. — Gegend von Aschaffenburg. — Mittlerer Theil von Böhmen. Auf dem Harze, zwischen dem Brocken und Ilsenburg, für das Vorkommen des Quarzgesteines ohne Muscheln, und am Ramelsberge, bei Schalk, Elbingerode, ꝛc., für den Sandstein mit Enkriniten, Spirifer, Nautilen? ꝛc.

In Skandinavien. In Schweden; in der Nähe der Kirche von Andrarum in Schonen, weißer Sandstein und Quarzfels, welche unter dem Alaunschiefer liegen. Am Fuße des Kinnekulle in Westgothland; ein völlig charakteristischer Sandstein.

Sundewold, nördlich von Christiania. Purpurfärbiger Sandstein, bestehend aus braunem und rothem Macigno, aus Breccie mit einer Grundmasse von festem Macigno mit Schieferbruchstücken, aus purpurfärbigem Psammit, psammitischem und quarzigem Puddingsteine, mit röthlichen Thonmergel-Lagern wechselnd, welche unter Trappgestein und braun-rothem Porphyr liegen. — Holmstrand, gegen seine Basis. — In der Gegend von Swangstrand, im Meerbusen von Christiania, kömmt ungefähr eine gleiche Verbindung von quarzigen und psammitischen Felsarten unter den nämlichen Lagerungs-Verhältnissen vor.

In Nordamerika. Vereinigte Staaten. Der eisenschüssige Sandstein in der Gegend von Uttika, im Mohawk-Thale, dann jener in dem westlichen Theile der Alleghani- und Catshill-Gebirge kann zu dieser Gruppe gerechnet werden; der bräunliche Quarzfels von Belfast, im Distrikt Maine; der weiße Sandstein im Lande Cayuga, im Staate von New-York, welcher ganz mit Enkriniten, Spirifer, Produktus, Trilobiten angefüllt ist: diese organischen Ueberreste sind jenen europäischer Gesteine aus der nämlichen Formation so ähnlich, daß man häufig die Aufschrift zu Hülfe nehmen muß, um sie davon zu unterscheiden.

Vierte Gruppe. Hemilysisch-schieferige* oder grauwackenartige Formationen.

Es ist die Hauptgruppe der hemilysischen Formation und zwar diejenige, durch welche sich dieselbe am deutlichsten von den oberen oder Flötzformationen unterscheidet; allein weniger deutlich tritt dieser Unterschied gegen die krystallinischen, oder mit dem gewöhnlichen Namen primitiv belegten Gebirge hervor.

Sie umfaßt mehrere Felsarten der anderen Gruppen, namentlich Urfelskonglomerate, Sandsteine, Quarzfels und Thonschiefer, allein nur wenig Kalkstein und Talkschiefer.

In dieser Gruppe beginnt die Bildungsweise durch Auflösung und Krystallisation vorherrschend zu werden; sie zeigt sich sowohl in den Hauptgesteinen selbst, und zwar auch in dem Falle, wenn sie aus aggregirten Bruchstücken bestehen, als in den parthienweise darin vorkommenden krystallinischen Mineralien und Metallen, welche die Felsarten in Adern durchsetzen, die Klüfte überziehen oder stockweise inne liegen.

Indeß zeigt sich eine ständige und häufig sehr deutliche Schichtung; sie ist jedoch fast stets sehr geneigt und selbst wellenförmig und zurückgebogen. Diese Gruppe bildet sehr verbreitete selbstständige Formationen, Hügel und hohe Gebirge. Man schätzt ihre stärkste Höhe auf mehr als 2000 Meter. Es ist eine der reichsten Formationen an Mineralien und besonders Erzniederlagen. Sie kommen gangweise und in Adern, bisweilen in liegenden Stöcken und auf Lagern vor, fast niemals aber eingesprengt in das Hauptgestein selbst. Doch finden sich die Mineralien nicht ohne Unterschied in allen Felsarten der ganzen Gruppe, sondern am reichhaltigsten in den Thonschiefern, schieferigen Psammiten, dichten Kalksteinen

---

* Das ist, mit vorherrschenden schieferigen und thonigen Felsarten. Man kann sie auch grauwackenartige Gruppe (groupe traumateux) nennen, weil sie die Grauwacken-Formation umfaßt.

Aeltere Grauwacken-Formation, Boué.

und Dolomiten. Von erdigen Fossilien sind es gewöhnlich Kalkspath und Arragon, Flußspath und Baryt; von metallischen Spatheisenstein, Eisenglanz in großer Menge, Blende und silberhaltiger Bleiglanz. Hier findet sich eine der Hauptniederlagen dieses letzteren Erzes, mit welchem oft auch noch eigentlich sogenannte Silbererze, Schwefel- und Kupferkiese, kohlensaure Kupfererze, u. s. w., vorkommen. Fossile organische Ueberreste finden sich in weit geringerer Anzahl in dem Grauwacken-Gebilde als in der Kalksteingruppe, sie gehören indeß sämmtlich Gattungen an, welche für die hemilysischen Formationen charakteristisch sind. Sie bestehen, unter den Trilobiten, aus Ogygien, Calymenen von Tristan, Paradoxiten und Agnosten; an Mollusken sind es in sehr seltenen Fällen Orthozeratiten, allein in sehr geringem Grade bestimmbar; dann Graptoliten, einige Terebrateln und Posidonien (Bronn), ꝛc.

Von Vegetabilien kömmt keine Gattung darin vor, welche nicht eben so gut dem Steinkohlen-Gebilde angehörte, und eben so wenige Arten, die nicht auch dort wieder gefunden würden. Dieser Umstand beurkundet die Verbindung dieser Formationen unter sich auf eine merkwürdige Weise.

In der Uebersicht findet man die zahlreichen Felsarten, welche diese Gruppe theils als selbstständige Felsarten, theils als untergeordnete Lager umfaßt, aufgezählt. Was von jeder derselben besonders erwähnt zu werden verdient, zeigen wir an den hieraus entnommenen Beispielen einiger Gegenden.

Man wird den gefleckten Thonschiefer von Glarus nicht angeführt finden, weil es überhaupt noch ungewiß ist, ob derselbe den hemilysischen Formationen angehöre. Keferstein hat diese Meinung zuerst ausgesprochen, und wir sind um so mehr geneigt demselben beizustimmen, als wir mit mehr Consequenz in der Anwendung zoologischer Charaktere auf die Geognosie selbst zu der Erwägung geführt worden wären, daß das Vorkommen von Fischen und Schildkröten in diesem Thonschiefer, die völlige Abwesenheit von Trilobiten, Orthozeratiten ꝛc., wichtiger für dessen Bestimmung erscheinen, als seine schieferartige Beschaffenheit und seine geneigte Schichtung,

welche uns gleichförmig mit jener des Talkschiefers und des thonig-kalkigen Schiefers im Sernft-Thale zu seyn schien.

Vorkommen der Grauwackengebirgs-Gruppe.

In Frankreich. Sie kömmt weit häufiger vor als die übrigen, weil sie im Allgemeinen die Hauptmasse der hemilysischen Formationen ausmacht. Die Thonschiefer in der Gegend von Angers sind ihren Trilobiten (ogygia Guettardi) nach für diese Formation dasselbe, was die Gegend von Dudley für die Kalksteingruppe. An diesen so deutlichen Charakter reihen sich noch alle übrigen Eigenthümlichkeiten der schieferigen hemilysischen Gebilde, der grünlich-braune Quarzfels bei Beaucouzé, die verschiedenen Thonschiefer, durchsetzt von Gängen mit röthlichem Kieselschiefer, von Quarz mit Eisenglanz, ꝛc., ferner bedeckt oder begleitet von körnigem Quarzgesteine, ꝛc. — In der Gegend von Rennes, bei Bain und la Hunaudiere, kömmt ein glimmerhaltiger in Talkschiefer übergehender Thonschiefer vor, welcher Tristans Calymenen und eine scheibenförmige einem Nautilus ähnliche Muschel einschließt, wie dergleichen in Irland bei Saint-Doolas als Begleiter von Spirifer und Evomphalen und in Norwegen von Trilobiten vorkommen. Ein diesem ähnliches Schiefergebilde, mit beinahe den nämlichen eingeschlossenen organischen Ueberresten kömmt in anderen Gegenden der Bretagne vor, wie auf der Insel Ronde und zu Faon bei Brest, bei Poulaouen und in den Bleibergwerken von Huelgoët, im Finisterre-Departement, ꝛc. — Der Boden bei Poligné, ohnweit Rennes, liefert verschiedene Varietäten von Trippel und scheint einer Art von gebrannter Bildung anzugehören, welche sich mitten in der hemilysischen Schiefergruppe befindet. — Zu Vatteville, bei Cherbourg, findet sich Zeichnenschiefer mit Abdrücken von Pleurobranche? (Posidonia Becheri, Bronn). — Zu Houville-les-Mines, im Cotentin, wo Tristans Calymenen mit unbestimmten Bivalven vorkommen. Am Fuße des Schlosses von Falaise, ꝛc. — Mehrere Theile der französischen Pyrenäen gehören dieser Gruppe an; sie müssen jedoch sorgfältig

von den plutonischen Formationen, welche oft als ihre Begleiter auftreten oder sich mit ihnen vermengen, unterschieden werden, und eben so von den yzemisch-pelagischen Formationen, welche an einigen Orten unmittelbar darüber zu liegen scheinen.

Mächtige Gebirgsmassen des hemilysischen Schiefergebildes kommen, so viel wir glauben, an folgenden Orten vor. Gegen den Gipfel des Tourmalet und am Fuße des Pic-du-Midi dichter, schwarzer kohlenhaltiger Kalkstein mit schwarzem Granat (Melanit), mit Quarzlagern wechselnd; graulicher, blättrig-körniger Kalkstein; keine Versteinerungen. — Bei Bareges: kohlenhaltiger Schiefer, Thonschiefer mit Lagern von Kieselschiefer. — Am Montperdu, bei Gavarnie, Marboré. Diese Gebirge und Orte gehören jedoch nicht ausschließend der schieferigen Gruppe und den Uebergangs-Gebirgen an; die Felsarten und organischen Ueberreste, welche sie enthalten, zusammen erwogen, so findet man, daß sie verschiedenen Formationen angehören, in welchen jene, von denen hier die Rede ist, nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Wir finden bei diesen Gebirgen (wir beschränken uns hier auf die Gegend von Marboré) von ihrem Gipfel bis zum Fuße die größte Aehnlichkeit mit den Fis-Gebirgen in Savoyen. So erscheinen die kohlenhaltigen Schiefer mit Lagern von Kieselschiefer und geflecktem sehr spaltbarem Thonschiefer (am Hafen von Gavarnie) als Basis dieser Gebirge und gehören vielleicht allein zu der hemilysischen Formation; alsdann kömmt an den nämlichen Orten ein geflecker Thonschiefer, ein sehr glimmerreicher schieferiger Psammit mit Blätter- und Schaft-Abdrücken vor, welche, wiewohl im Zustande der Verwitterung, für ein in solchen Studien geübtes Auge an alle Charaktere der Steinkohlenbildung erinnern.[1]

---

[1] Boué rechnet diese Gebilde zu dem Uebergangs-Kalksteine mit Enkriniten, und seine Beobachtung geht genau auf die nämliche Felsart, welche wir eben genannt, da seine gebrauchte Bezeichnung desselben (Mergeliger Glimmersandstein mit Pflanzenabdrücken, Gavarnie) keinen Zweifel darüber zuläßt. Unsere eigenen Beobachtungen veranlassen uns Hrn. Boué

Am Montperdu und an den Thürmen von Marboré, welche damit zusammenhängen, kömmt ein schwarzer, kohlenhaltig-sandiger und glimmeriger Kalkstein vor, eine Art fester Macigno, mit Ueberresten von Mollusken und Zoophyten, Caryophylliten, Ananchiten? Nummuliten, Bruchstücken von Cardium? was uns veranlaßt, selbe dem Kreidegebilde zuzuzählen.

Die Thäler von Louron, Larbouste, Peyresourde, mit ihren thonig-kalkigen und kohlenhaltigen Schiefern, dichten Kalksteinen mit Lagern von Kieselschiefer, welche ihnen ein schwarz und grau gebändertes Ansehen geben, ihren beinahe dichten Kalksteinen mit röthlich-braunen Granaten, bieten ein anderes sehr charakteristisches Beispiel der schieferigen Gruppe des Uebergangs-Gebirges, woselbst man auf eine so auffallende Weise dichte und krystallisirte Felsarten miteinander verbunden findet.

Die Niederlande und Belgien, woselbst die Kalksteingruppe häufig vorherrscht, enthalten auch Felsarten der schieferigen Gruppe. Man rechnet dahin den Alaunschiefer mit Strophomenen von Huy; den röthlichen blätterigen Thonschiefer mit Produktus und Enkriniten von Charnoy bei Givet; den schieferigen Psammit, welcher bei Nivelle mit einem schwärzlichen, versteckblätterigen Kalksteine wechselt.

In Deutschland. Die Gegend von Ratingen, nordöstlich und ohnweit von Düsseldorf ist durch das Gesammtvorkommen aller charakterischen Verhältnisse der hemilysischen Formation sehr merkwürdig. Man findet hier einen thonig-eisenschüssigen Schiefer oder Thonschiefer mit Spirifer und jenen Caryophylliten angefüllt, welche Sowerby unter dem Namen Amplexus coralloides beschrieben, und Calymenen enthaltend; ferner einen weißen zerreiblichen und

---

und den übrigen Gelehrten unsre Anstände über diese Felsarten vorzulegen. Auch Charpentier scheint hier das Vorkommen der Steinkohlen-Formation vermuthet zu haben; bei dem Artikel Gavarnie, S. 373, woselbst von Pflanzenabdrücken die Rede ist, spricht derselbe jedoch nicht mehr von der Kohle, und rechnet den Psammit der sie enthält, zum Uebergangsgebirge: der Kohlen ist in der Tabelle erwähnt, bei dem Artikel von Marboré, Steinkohle von Marboré, von Gavarnie, u. s. w.

einen graulichen verstecktblätterigen Kalkstein, mit productus scabriusculus, scoticus, ꝛc., und mit Evomphalen. Die Schichten stehen beinahe vertikal, allein die Caryophylliten, von welchen sie senkrecht auf die Schichtungsklüfte durchsetzt werden, beweisen, daß sie horizontal abgesetzt und erst später verworfen wurden. Dieser Kalkstein wird von einem zelligen und mit Höhlen versehenen Dolomite begleitet oder vielleicht auch bedeckt; die leeren Räume im Dolomite sind mit Dolomitrhomboedern und nadelförmigem Arragon überzogen.[1]

Der Harz liefert uns noch deutlichere Beispiele von der geognostischen Stellung dieser Gruppe und ihrer Zusammensetzung, so die verschiedenen Schiefer und Thonschiefer im Wechsel mit Psammiten von Goslar, Clausthal und seinen Umgebungen; die schiefrigen röthlichen und graulichen Psammite vom Galgenberge bei Clausthal; die thonig-eisenschüssigen Schiefer mit Productus von Wissenbach bei Dillenburg; die gefleckten Thonschiefer mit Tristans Calymenen von Riesenbecke; jene mit Pleurobranchen (Posidonia Becheri, Bronn) aus der Gegend von Clausthal und Dillenburg; die thonig-kalkigen Schiefer im Wechsel mit Thonschiefer und mit untergeordneten Lagern von grünlich- und röthlichgrauem Jaspis und Kieselschiefer; das gleiche Vorkommen von Alaunschiefer in demselben Thonschiefer und der Psammit aus der Gegend von Zellerfeld, Laubenthal, Lehrbach, bei Andreasberg, ꝛc.

Diese schiefrigen Psammite enthalten bisweilen Ueberreste von Pflanzenschäften, welche jenen des Steinkohlengebirges höchst ähnlich sind. Es ist bekannt, daß sie häufig von Gängen durchsetzt sind, welche mit Kalkspath verwachsene Erze führen, als vorzüglich silberhaltigen Bleiglanz, Eisen, Kupfer, u. s. w.

In Skandinavien. Das Grauwackengebirge besteht hier vorzüglich aus Alaunschiefer, mit Lagern oder Nestern von kohlenhal-

---

[1] Ohnweit dieses Ortes kennt man (bei Werden an der Ruhr) einen Alaunschiefer, welcher vielleicht der unmittelbar darüber liegenden Formation angehört.

tigem Kalksteine, mit mehreren Trilobiten von den Gattungen Agnoste und Paradoxit, welche von diesen Gegenden angeführt werden.

Bei Andrarum in Schonen; bei Honsacker am Fuße des Kinnekulle; in der Gegend von Falköping; am Hunneberge, bei Wenersborg; auf der Insel Bornholm.

In Norwegen erscheint diese Gruppe seltner, wir können nach von Buch nur den Fuß des Eckeberges, östlich von Christiania, anführen.

Fünfte Gruppe. Hemilysisch-talkige* Formationen.

Die gleiche Schwierigkeit, auf welche wir bei dem Anfange der hemilysischen Formationen hinsichtlich der Kalksteingruppe und ihres Unterschiedes von dem kohlenhaltigen Kalksteine der abyssischen Formation stießen, ergiebt sich in Ansehung der Begränzung dieser Gruppe und in ihren Beziehungen zu den agalysischen Formationen.

Dieselbe geht auch mit Massengebirgen oder plutonischen Felsarten Verbindungen ein, indem ihre Schichtung häufig undeutlich und ungewiß erscheint, und ihre talkige Natur mehreren Ophiolit-Gesteinen nahe steht, welche ohne allen Zweifel zu jenen außer der Reihefolge auftretenden Formationen gehören.

Man wird hieraus schließen, daß bei der Bildungsweise dieser Gruppe weit mehr eine chemische als mechanische Einwirkung ausgedrückt seyn müsse, und daß die letztere nur durch eine bisweilen dichte Textur des Gesteines und durch stellenweise eingewachsene Trümmergesteine angedeutet ist.

Andrerseits ist dieser Gruppe im Allgemeinen jene Art Schichtung mit feinen, wellenförmigen und zurückgebogenen Blättchen eigen, welche als das Resultat Statt gefundener verworrener Krystallisa-

---

* Das heißt, mit vorherrschenden talkigen und Bittererde enthaltenden Felsarten, Talk-, Quarz- und Thonschiefer-Formation, Boué. — Talkige Formation, Referstein.

tion und einer gleichzeitig mechanisch abgesetzten Schichtung erscheint. Wir haben daher nicht den Fall wie bei der vorhergehenden Gruppe, woselbst sich die chemische Aktion nur durch krystallinische Adern und Blättchen kund gab, welche aus einer Art Infiltration chemisch aufgelöster Stoffe hervorgiengen, sondern hier beweist die ganze Textur der Felsarten eine beinahe vollständige Auflösung aller ihrer Theile.

Nur selten bildet diese Gruppe den Boden von Ebenen oder Plateau's; sie erhebt sich vielmehr beinahe immer zu Hügeln und Gebirgen mit spitzigen Gipfeln und scharfen Seitenkanten; bisweilen auch erscheint sie in ziemlich abgerundeten Bergrücken, deren Seitenkanten jedoch fast stets von tiefen Furchen zerrissen sind, welche man nicht Schluchten nennen kann, indem sie ihr Daseyn und ihre Gestalt nicht von Gewässern erhalten haben. Diese Gebirge erreichen eine Höhe welche im Maximum bis auf 3000 Meter geschätzt wird.

Es ist eine der verbreitetsten Formationen auf der Erdoberfläche, eine derjenigen, welche die größten Länderstriche einnimmt.

Sie enthält, so viel uns von ihrer Zusammensetzung bekannt, keine Versteinerungen, es würde folglich gar kein Grund vorhanden seyn, dieselbe zu den hemilysischen Bildungen zu rechnen, und oberhalb der agalysischen einzureihen, wenn selbe nicht bisweilen im Wechsel mit schiefrigen Gesteinen der vorhergehenden Gruppe, welche Versteinerungen führen, erschiene, oder durch ihre Schichtenneigung bemerken ließe, daß sie höher liegt als mehrere andere Felsarten dieser Gruppe, wie wir durch einige Beispiele darthun, und hiebei an Felsarten und Vorkommen der vorhergehenden Gruppe erinnern werde.

Fremde erdige und metallische Fossilien kommen in dieser Gruppe noch in weit größerer Menge als in der schiefrigen Gruppe vor. Die Erze jedoch erscheinen hier nur sehr selten in gewöhnlichen Adern und Gängen, sondern meist auf ganz andere Weise; sie bilden nämlich entweder völlig geflechtartige Adern und Verästungen im Hauptgesteine, oder gerade durchsetzende Massen; Lagerungsverhältnisse, welche die deutschen Bergleute mit dem Ausdruck Stockwerke oder

stehende Stöcke belegen. Endlich finden sie sich auch ziemlich häufig in liegenden Stöcken zwischen den Schichtungsblättchen und bilden daselbst große linsenförmige, in die Länge gezogene Massen, oder eigentlich sogenannte liegende Stöcke.

Die vorzüglichsten in dieser Gruppe vorkommenden Mineralien und Erze sind:

Körniger Quarz und schiefriger Chlorit, in dem knotigen Talkschiefer. — Kalkspath, körniger und spathiger Dolomit, mit Vesuvian, ꝛc., Anhydrit? Graphit. — Anthrazit, im geaderten thonig-kalkigen Schiefer. (Calschiste.) — Eisenglanz und Magneteisenstein, theils in Lagern oder Stöcken, theils in eingesprengten Krystallen. Silberhaltiger Bleiglanz mit anderen Silbererzen und bisweilen auch mit gediegen Gold (Zillerthal, in Tyrol). — Blende. — Kupferkies. — Goldhaltiger Schwefelkies.

Vorkommen der talkigen Gruppe.

In Frankreich. Bei Cherbourg. Ein knotiger Talkschiefer und glänzender Schiefer, mit einander verwachsen.

Als Vorkommen von Thonschiefer und dem dazu gehörigen seidenglänzenden nud Chiastolit führenden Schiefer in dieser Gruppe, glauben wir die Felsarten solcher Art anführen zu dürfen, welche sich so häufig in den Pyrenäen, in den Umgebungen des Pic-du-Midi finden, und namentlich am Col-du-Tourmalet, bei Gripp; am Comelie; im Thale von Arboust, bei Bagnères-de-Luchon, ꝛc., so jene zu Saint-Michel-en-Grève, im Departement der Nordküste, und bei Fougère, im Departement Ille-und-Vilaine. Die ersteren haben eine deutliche und bestimmte, völlig der hemilysischen Formation zugehörige Stellung; die letzteren rechnen wir nur der Analogie gemäß hinzu.

Brittische Inseln. Die Hügel von Malven in der Grafschaft Glocestershire enthalten Talkschiefer in Verbindung von granitartigen Felsarten. In der Gegend von Keswig in Cumberland kommen Schiefer und Thonschiefer mit Chiastolit, wie bei Baireuth und in den Pyrenäen vor. Diese Felsarten enthalten Graphit, der bisweilen auch

einen integrirenden Bestandtheil des Gesteines selbst auszumachen scheint. Man bemerkt dabei unter andern zahlreiche Varietäten von Talkschiefer.

Italien. An der genuesischen Küste, in der Gegend von Oneille, Albenga, Finale und Noli erscheint auf allen Punkten, wo die Felsarten deutlich geschichtet sind und offenbar zu den Formationen in der Reihenfolge gehören, eine beinahe ganz vollständige Verbindung sämmtlicher Gruppen der hemilysischen Formationen. Man bemerkt hier bei Oneille, ꝛc., dichte, feinkörnige und versteckblättrige Kalksteine, welche von Mergelschichten mit Farrenkrautabdrücken begleitet sind oder vielleicht auch mit ihnen wechseln; bei Alberga clastische Felsarten, in kleinen Parthien Urfelskonglomerate; Quarzgesteine, Macigno, mergelige und seidenglänzende Schiefer mit wellenförmiger und gebogener Schichtung, u. s. w.

In Deutschland. In diesem Theile Europens kommen nicht weniger als in den eben genannten häufige ophiolitische und talkige Gebilde vor. Die Schwierigkeit liegt daher nicht in der Auffindung von Beispielen dieses Vorkommens, sondern darin, jene den hemilysischen Formationen angehörige von solchen zu unterscheiden, welche auf ganz andere Weise oder in anderen Epochen entstanden sind.

Wir kennen in der That kein authentisches Beispiel des Vorkommens der talkigen Gruppe mitten in den hemilysischen Formationen, als die, von uns grünlicher Psephit? und von den deutschen Gelehrten Blätterstein genannte Felsart, welche mit Spiliten zwischen der Kalkstein- und Schiefer-Gruppe wechselt, bei Elbingerode am Harz; ferner als Uebergang dieser Gruppe in Kalkstein, den grünlich und röthlich und mit beiden Farben durchmengt gefärbten mandelsteinartigen thonig-kalkigen Schiefer von Festenburg am Harze, Wildenfels in Sachsen, ꝛc.

Die seidenglänzenden Thonschiefer mit Chiastolit, jenen der Pyrenäen ähnlich und wahrscheinlich auch wie diese den ältesten hemilysischen Bildungen angehörig, kommen ebenfalls in Sachsen, bei Schneeberg vor.

In den Alpen. Eines der deutlichsten und durch die Arbeiten

von Brochant de Villiers am besten gekannten Vorkommen dieser Gruppe findet sich in den savoyischen Alpen und vorzüglich in der Tarantaise. Hier stößt man auf sämmtliche talkige und talkschieferartige Felsarten, welche sehr deutlich geschichtet sind und folglich dieser Reihe angehören; sie besitzen zwar ihrer krystallinischen Textur nach völlig das Ansehen primitiver Felsarten, allein sie wechseln mit Marmorarten, welche Versteinerungen führen, und durch diesen einzigen Umstand unterscheiden sie sich von den eigentlich sogenannten agalysischen Formationen.[1]

Andere talkartige Bildungen der Alpen, der Pyrenäen, selbst der Ophiolite von Rochette nördlich von Spezzia und von verschiedenen Theilen der Appenninen, welche nicht nur zur Epoche der hemilysischen Formationen, sondern wahrscheinlich einer noch spätern angehören, nennen wir hier nicht, weil diese Felsarten ihrer geognostischen Stellung nach entweder unter die agalysischen Formationen oder unter die Massengebirge eingereiht werden müssen.

In Amerika scheint die talkige Gruppe entweder seltner und we-

---

[1] Die in neuester Zeit von **Elie de Beaumont** vorgenommenen zusammenhängenden Studien mehrerer Theile der Alpen des Dauphine und der Provence, so wie die merkwürdigen Ergebnisse dieser Untersuchungen scheinen die Meinung zuzulassen, daß die Formationen der Tarantaise und eines großen Theiles der Alpen in einer weit neueren geognostischen Epoche gebildet worden, als jene, zu welcher man die gewöhnlich sogenannten Uebergangs-Gebirge rechnet; man scheint dieselbe nämlich bis zur Epoche der Liasbildung hinauf setzen zu wollen. Einige Beobachtungen, welche dieser Meinung zu Grunde liegen, haben wir oben angeführt; allein ihre dereinstige Annahme bringt in unserer Benennung der Felsarten keine Veränderung hervor, und wir finden hierin einen der Vortheile unserer Prinzipien über Nomenklatur. Diese Bildungen werden demohngeachtet stets hemilysische, das ist, großentheils auf dem Wege chemischer Auflösung entstandene Formationen bleiben, welche hauptsächlich aus talkigen Felsarten zusammengesetzt sind, folglich die talkige Gruppe ausmachen. Man wird daher in solchem Falle nichts anders nöthig haben, als diese Gruppe in der geologischen Chronologie der Felsarten weit höher hinaufzusetzen.

niger gekannt zu ſeyn, oder wahrſcheinlich mit plutoniſchen und agalyſiſchen Formationen verwechſelt zu werden. Um daher jede aus dieſer unſicheren Beſtimmung entſpringende doppelte Deutung und Irrthümer zu vermeiden, haben wir keine Beiſpiele aus jenen Gegenden angeführt, indem die Nachweiſung ihrer geognoſtiſchen Stellung zu weitläufige Unterſuchungen erfodert haben würde.

Siebente Klasse. Agalysische oder durch Krystallisation entstandene Primordial-Formationen.[1]

Die Ungewißheit der Stellung jener Formationen, welche man in der sicheren Meinung, daß die dahin gehörigen Felsarten tiefer liegen und folglich älter seyen als alle übrigen, so lange Zeit Urgebirge genannt hat, veranlaßte uns für ihre Benennung einen zwar weniger positiven Ausdruck, jedoch immer noch einen solchen zu wählen, welcher eine ihrer auffallendsten Eigenschaften ausdrücken sollte, nämlich daß dieselben nur solche Felsarten umfassen, welche offenbar auf dem Wege verworrener Krystallisation entstanden sind, ohne übrigens auf ihre geognostische Stellung zu andern Formationen Bezug zu nehmen.

Hierin besteht also der erste Charakter der agalysischen Formationen; da sie jedoch denselben nicht ausschließend besitzen, indem dieser Charakter auch in Felsarten ganz verschiedenen Ursprunges vorkömmt, so muß demselben ein zweiter, auf diesen Unterschied des Ursprunges hindeutender Charakter beigefügt werden, nämlich die ausgezeichnete Schichtung dieser Formation, welche im Allgemeinen sehr deutlich hervortritt und dieselbe in die erste Abtheilung oder zu den Formationen in der Reihenfolge versetzt.

Um jedoch diesem Grundsatze treu zu bleiben, dürfen zu dieser Klasse nur vollkommen deutlich und konstant geschichtete Felsarten gezählt werden, wodurch sich indeß die Anzahl der bisher als Urgebirgsarten betrachteten Gebilde um ein beträchtliches vermindert.

Man hat ferner erkannt, daß mehrere Felsarten und selbst Gruppen, welche diesen Charakter in ihrer Struktur besaßen, auf andern Felsarten von weit weniger krystallinischer und selbst dichter

---

[1] Eigentlich sogenannte Urgebirge; zum Theil, Terrains primordiaux, d'Omalius d'Halloy; zum Theil krystallische Schiefer- oder geschichtete, oder neptunische Gebilde, Boué. — Ganggebirge zum Theil, Keferstein.

Textur auflagen, und welche ſich von den erſteren noch überdieß durch den wichtigen Umſtand unterſchieden, daß ſie organiſche Ueberreſte enthielten. Es wurde daher nothwendig, die in ſolcher Stellung vorkommenden Felsgruppen von andern, unter welchen man noch nie Felsarten mit Verſteinerungen entdeckt hatte, zu unterſcheiden, und hieraus entſpringt die Eintheilung der agalyſiſchen Formationen in zwei Ordnungen: die epizoiſche, unter welcher man Felsarten mit Verſteinerungen kennt, und die hypozoiſche, deren Liegendes noch nie erforſcht wurde, und welche, ſo weit Beobachtung reicht, nicht nur tiefer liegen als alle Verſteinerungen, ſondern auch als alle übrigen Felsarten die man kennt.

Es iſt jedoch häufig unmöglich, dieſen Unterſchied zwiſchen beiden Ordnungen wirklich aufzufinden. Eine ſolche Beſtimmung findet nur Statt, wo kryſtalliſirte Felsarten dieſer Formation deutlich auf andern Felsarten aufliegen, welche Verſteinerungen führen, dieß iſt alsdann die erſte Ordnung; alle übrigen Fälle aber, wo die Auflagerung nicht bekannt iſt, gehören zur zweiten Ordnung. Uebrigens iſt kein mineralogiſcher Charakter bekannt, welcher dazu dienen könnte, die Felsarten dieſer beiden ohne Zweifel ſehr verſchiedenen Epochen von einander zu unterſcheiden.

Es ſcheint uns daher ſehr ſchwierig, eine vollkommen genügende Ordnung in der Vertheilung dieſer Felsarten aufzuſtellen.

Die natürlichſte geologiſche Claſſifikation, jene, welche die Wiſſenſchaft allein zum Ziele haben kann, muß die Kenntniß zweier Dinge zum Reſultate geben: erſtens nämlich, die chronologiſche Ordnung, nach welcher die verſchiedenen Theile dieſer Formationen auf der Erdoberfläche erſchienen, oder, was ungefähr auf das nämliche hinausläuft, diejenige, nach welcher ſie ſich aufs neue bedeckten; denn was man auch ſagen mag, die Monumente der Natur ſind nicht wie jene des Menſchen; es ſind Fälle denkbar, in welchen das obere Stockwerk früher, als das untere entſtehen konnte, wie man einige Beweiſe hievon ſehen wird. Dieſe Anſicht führt uns zu der zweiten Betrachtung, nämlich auf die Prozedur ſelbſt, welche bei der Entſtehung dieſer Felsarten und Formationen Statt fand. Man

wird ſchon aus dieſem einfachen Ueberblicke abnehmen, wie wichtig dieſe zweite Rückſicht in der Behandlung der agalyſiſchen Formation erſcheint.

Betrachtet man die kryſtalliſirten Felsarten, welche in der Zuſammenſetzung der Erdrinde ſich befinden, nur allein in Anſehung ihrer Textur und folglich ihrer Bildungsweiſe, ſo ſcheint es gewiß, daß ſehr verſchiedene Wege und Umſtände ihrer Entſtehung Statt gefunden haben.

Die einen, offenbar Produkte wäſſeriger Solutionen, erſcheinen auf allen Punkten der Erdrinde mehr in untergeordneten Lagern als in ſelbſtſtändigen Formationen; es ſind einige Kalkſteinarten, Gyps-, Steinſalzlager, ꝛc. Von dieſen war bereits die Sprache, und ſie gehören nicht zu jenen, ſtets von dichten Felsarten begleiteten Felsarten, welche zur Klaſſe der agalyſiſchen oder der vorzugsweiſe kryſtalliſirten Formationen gehören und unſerer gegenwärtigen Betrachtung unterliegen.

Unter dieſen laſſen ſich dreierlei Bildungsweiſen erkennen. Bei der erſten zeigen die Felsarten, nebſt einer offenbar kryſtalliniſchen Textur, eine Schichtung im Großen, welche keinen Zweifel übrig läßt, daß dieſelben nach vorgängiger Auflöſung in einer Flüſſigkeit auf dem Wege chemiſchen Niederſchlages oder verworrener Kryſtalliſation ausgeſchieden, oder wie man zu ſagen pflegt, auf neptuniſchem Wege gebildet worden ſind: es ſind die agalyſiſchen geſchichteten Formationen; bei der zweiten Bildungsweiſe erſcheinen die Felsarten mit einer nicht weniger deutlichen kryſtalliniſchen Struktur: allein von Schichtung iſt weder im Kleinen noch im Großen eine Spur zu finden. Es iſt ſchwer zu glauben, daß ſie gleichfalls in aufgelöstem Zuſtande geweſen und gleich den erſteren in einem Liquidum gebildet worden ſeyen; vielmehr läßt ſich vermuthen, daß hier ein teigartiger Zuſtand obgewaltet habe, welcher durch die Feſtwerdung kryſtalliniſche Maſſen ohne Spur von Schichtung ſchuf; dieß ſind die agalyſiſchen Maſſengebirge. Bei der dritten Bildungsweiſe endlich tragen die kryſtalliniſchen Felsarten zugleich mit den Bildungscharakteren der zweiten Art mehr oder weniger

deutliche Spuren von Einwirkung des Feuers, und folglich einer Bildung auf dem Wege der Schmelzung und der Kryſtalliſation durch Erkältung; es ſind die agalyſiſchen pyrogenen Formationen.

Wenn dieſe Unterſchiede in der Natur ſelbſt eben ſo leicht und genau ins Auge fallen würden, wie in unſern Definitionen, ſo würde die Eintheilung der fraglichen Gebilde nach ihrem verſchiedenen Urſprunge einfach und deutlich ſeyn; die drei Arten agalyſiſcher Felsarten, welche wir eben dieſer Rückſicht nach charakteriſirt haben, würden eben ſo viele Formationen ausmachen, und es bliebe dann nur eine Frage noch, wiewohl eine ſehr ſchwierige, zu beantworten übrig, nämlich auf welch' anderen Formationen ſie ruhen, welche folglich ihre relative Bildungsweiſe ſey, und wie ſich hiezu ihre verſchiedenen Theile verhalten.

Allein man iſt weit entfernt, dieſe Punkte nach gleicher Einfachheit und Genauigkeit beſtimmen zu können.

Die geſchichteten agalyſiſchen Formationen, die Maſſengebirge und pyrogenen Felsarten ſind ſämmtlich durch unmerkliche Uebergänge mit einander verbunden. Jedes dieſer Gebilde geht ſelbſt in Formationen über, welche durch mechaniſchen Abſatz entſtanden ſind, und ihre geognoſtiſche Stellung iſt oft noch dunkler und ungewiſſer, als ihre Bildungsweiſe.

Selbſt bei ſehr bekannten Punkten und deutlichen Felsarten kommen viele Fälle vor, in denen man völlig ungewiß bleibt; wollte man daher bei der Verfolgung ſolcher Gebilde bloß denjenigen Geſichtspunkt feſthalten, welcher am meiſten der geologiſchen Ordnung gemäß erſcheint, ſo würde man zwei oder drei bekannte Punkte mitten unter zwanzig unbekannte verſetzen und ſich in fortwährenden Hypotheſen verlieren. Es erſchien uns daher für dieſe Bildungen die mineralogiſche Ordnung, wiewohl ſie auch zum Theile ungewiß und künſtlicher erſcheint, und öfters die natürlichen Verbindungen unterbricht, dennoch einfacher und folglich auch deutlicher für die Darſtellung. Dieſem Grundſatze ſind wir daher in der gegebenen Ueberſicht der Felsarten gefolgt, welche die Felsarten der

agalyſiſchen Formationen und der Maſſengebirge zum Gegenſtande haben.

Was die Unterabtheilung dieſer Formationen in epizoiſche und hypozoiſche betrifft, ſo kann dieſelbe nur für ſolche Punkte Anwendung finden, woſelbſt ihre Lagerungsverhältniſſe genau bekannt ſind; ſie kann ſich nur auf die Formation, nicht auf die Felsarten beziehen, indem die letzteren, iſolirt betrachtet, keine geognoſtiſche Stellung in der Erdrinde andeuten können, wie dieß bei jenen Felsarten der Fall iſt, welche organiſche Ueberreſte enthalten. In der gegebenen allgemeinen Ueberſicht ſind daher nur diejenigen Felsarten aufgezählt, welche man, wenn auch nur an einem einzigen Punkte, wirklich auf Formationen mit Verſteinerungen aufgelagert geſehen hat. Sie enthalten auch Parthien, welche beiden Abtheilungen gemeinſchaftlich ſind, weil man in der Ueberſicht der zweiten Abtheilung alle Felsarten derſelben Beſchaffenheit angeben mußte, unter welchen noch keine organiſchen Ueberreſte gefunden wurden.

Die Felsarten ſind in derjenigen Ordnung angeführt, welche man für die allgemeinſte anſah, indem man von den oberſten nach den zu unterſt liegenden fortſchreitet.

Zwiſchen dieſen kryſtalliſirten und geſchichteten Mineralmaſſen ſind mechaniſch abgeſetzte oder halb kryſtalliſirte Felsarten eingelagert, welche organiſche Ueberreſte enthalten. Auch Theile von Maſſengebirgen kommen darunter vor, welche die geſchichteten Felsarten emporhoben, durchbrachen und bisweilen ſelbſt zwiſchen ſelbe eindrangen, in der Geſtalt ſtehender oder liegender Stöcke.

Unſere Eintheilung in epizoiſche und hypozoiſche Gruppen iſt, wie geſagt, ſehr unſicher; ſie ſoll nichts anderes andeuten, als daß man unter den Felsarten der erſten Gruppe organiſche Ueberreſte, unter denen der zweiten aber keine dergleichen gefunden hat. Man darf daher dieſer Eintheilung auch keinen höhern Werth beilegen, als wir ſelbſt darin ſuchen und welchen ſie zu gewähren vermag. Wir geben daher unſere Betrachtungen über die agalyſiſchen Formationen überhaupt unter einem Titel, und weiſen nur bei den Beiſpielen auf dieſe Abtheilungen hin.

Die geschichteten agalysischen Formationen erstrecken sich von den quarzigen, schiefrigen und kalkigen Gruppen der hemilysischen Formationen, in welche sie bisweilen durch ihre Quarzgesteine, Thonschiefer und Talkschiefer übergehen, bis zu den tiefsten Punkten der bekannten Erdrinde.

Ihre Bildungsweise erscheint, wie ihre Benennung ausdrückt, völlig auf dem Wege chemischer Auflösung; kaum finden sich einige Trümmergesteine ihrer eigenen Felsarten, einige Lager oder Stöcke dichter Gesteine darin eingeschlossen.

Schichtung ist ein wesentliches Kennzeichen derselben; die Schichten sind im Allgemeinen von geringer Mächtigkeit, und ihre Struktur im Großen geht in's Schiefrige und Blättrige über. Die Schichten sind gewöhnlich geneigt, bisweilen selbst vertikal.

Die Bänke, Lager und Gesteinsblätter sind selten eben, gewöhnlich wellenförmig, bisweilen selbst wie gefaltet und gewunden. Die krystallinischen Blättchen von Glimmer und die kleinen Quarzlagen, welche sich in den spitzigsten Falten befinden, sind gebogen und gewunden, aber nicht gebrochen. (Simplon, gegen den Gipfel; Gebirg von Mindi, im Finisterre-Departement, ꝛc.).

Organische Ueberreste kommen nicht darin vor, aber sehr viele erdige und metallische Fossilien. Eine Menge Arten beider Klassen von Mineralien kommen ausschließend in dieser Formation vor, dagegen erscheinen die brennbaren, kohligen Fossilen darin nur sehr selten.

Diese Formationen bilden unermeßliche Länderstrecken, ganze Gebirgsketten, oder wenigstens sehr weit verbreitete Theile dieser Ketten. Sie bilden nach den Massengebirgen die höchsten Berge der Erde; die Gebirge und Hügel dieser Klasse haben gewöhnlich sehr scharfe und gezähnte Kämme, und an ihren Seiten zahlreiche gerade zerrissene und tiefe Furchen.

Höhlen oder Kanäle kommen in der Regel nicht in ihren Gesteinsmassen vor, wohl aber sind sie häufig durch Klüfte gespalten, welche selten ganz leer, sondern gewöhnlich mit Mineralien und Erzen überkleidet und ausgefüllt sind; die Arten dieser Fossilien sind

in der Ueberſicht angeführt. Die Klüfte, gleichviel ob ſie leer oder angefüllt ſind, erſcheinen theils einfach und ziemlich regelmäßig in einer Richtung verlängert, welche faſt nie parallel mit der Schichtung läuft, theils ſind ſie mehrfach verbunden und durchkreuzen ſich nach verſchiedenen Richtungen. Man nennt ſie Gänge und Adern; letztere bedeuten gewöhnlich die kleinen Spaltenräume. Wenn ſie ſich verzweigen und nach allen Richtungen durchkreuzen, ſo heißen ſie Gang-Netze und bisweilen Stockwerke. Endlich bilden mehrere ſteinige und metalliſche Mineralien mitten in den Felsarten dieſer Formationen linſenförmige Maſſen, welche mit der Schichtung parallel laufen und welche auch liegende Stöcke heißen, wiewohl ſie ohne Zweifel eine im Allgemeinen verſchiedene Form und einen verſchiedenen Urſprung von jenen Ablagerungen haben, welche wir bereits mit dieſem Namen bezeichnet haben.

Aus der Ueberſicht ergiebt ſich, daß die Felsarten dieſer Formation beinahe ſämmtlich heterogener Beſchaffenheit ſind, und eine große Anzahl jener Mineralien, welche wir aufgeführt haben, kommen in den Hauptgeſteinen als zufällige oder Nebenbeſtandtheile vor, in der Art, welche man gewöhnlich eingeſprengt nennt.

Erſte Ordnung. Agalyſiſche epizoiſche Formationen.

Die hier aufgeführten Felsgruppen beruhen mehr auf mineralogiſchen Beziehungen als auf der geologiſchen Stellung; allein wir wiederholen es, bei den agalyſiſchen Gebilden exiſtirt keine geologiſche Reihenfolge, ſämmtliche Felsarten kommen ohne irgend eine erkannte Ordnung vor. Es handelt ſich daher nur von der ſpeziellen Beſchreibung einer jeden Felsart, von ihrer Verbindung und ihren gewöhnlichen Lagerungsverhältniſſen.

Erste Gruppe. Agalysische kalkige Formationen.

Diese Gruppe enthält den Kalkstein als selbstständige Formation, wir werden ihn unten, bei der hypozoischen Abtheilung dieser Formationen in untergeordneten Lagern wieder finden.

1. Der körnigblättrige Kalkstein gehört hieher, und da dieser Kalkstein, wie wir bei dem Artikel über die hemilysischen Formationen ersehen haben, zugleich Mineralien der Urgebirge (Pistazit) und Versteinerungen (Enkriniten) enthält, so ist es wohl möglich, daß die Hauptmasse dieser Gruppe häufiger über als unter Felsarten mit Versteinerungen liegt.

So gehören die körnigblättrigen Kalksteingebilde der Pyrenäen (bei Cambo in der baskischen Provinz), jene von Carrara, ꝛc., welche auf selbstständige Weise, aber in einer unbestimmten Stellung vorkommen, zu den agalysischen Formationen, ohne daß man jedoch mit einiger Sicherheit anzugeben vermöchte, zu welcher der beiden Abtheilungen derselben sie gezählt werden dürften.

Der Cipolin, eine bloße Varietät des körnigen Kalksteines, kömmt sehr häufig damit vor.

2. Der mit Talk oder Serpentin gemengte körnige Kalkstein (ophicalce grenue). Die undeutliche Schichtung dieser Felsart läßt vermuthen, daß dieselbe mehr den Massengebirgen des Dolomites, als den geschichteten Formationen angehört.

Diese unabhängigen Kalksteinmassen bilden ganze Gebirge und selbst Gebirgsgruppen von der Gestaltung, wie wir bei der allgemeinen Betrachtung über die agalysischen Formationen erwähnt, indeß kömmt dieser Umstand selten vor; das wichtigste Beispiel dieser Ar tist Carrara.

3. Der körnige Kalkstein mit Feldspath (calciphyre feldspathique) vom Col Bonhomme am Montblanc ist das einzige bis itzt bekannte Beispiel eines beinahe dichten Kalksteines mit eingeschlossenen kleinen Feldspathkrystallen.

Der körnigblättrige Gyps kömmt als untergeordnete Felsart in den epizoischen Formationen der Alpen vor, im Thal Canaria, in Savoyen und bei Jsoverde in der Nähe von Genua, in den hypozoischen Gebilden des Mont-Cenis, ꝛc. (nach Boué's Synopsis).

4. Der thonig-kalkige granitartige Schiefer (calschiste granitellin) ist ein Gemenge von Schiefer und Kalk von krystallinischem Ansehen, mit einem grünlichen talkigen Ueberzuge, welcher durch die, dieser Felsart oft eigene röthliche Farbe noch mehr hervorgehoben wird. Diese Felsart gehört eben so gut zu einer Gruppe der agalysischen, als zu der letzten der hemilysischen Formation; und scheint offenbar über Felsarten mit eingeschlossenen Versteinerungen zu ruhen.

Zweite Gruppe. Agalysische bittererdehaltige Formationen.

Diese Gruppe gehört zu den geschichteten Formationen und ist oft sehr schwer von der ophiolithischen Gruppe der Massengebirge zu unterscheiden; sie umfaßt die in der Uebersicht angegebenen Felsarten.

Beinahe alle Talkschiefer gehören hieher: in einigen kommen die zufällig beigemengten Fossilien in kleinen Stöcken oder Lagern vor; so im quarzigen Talkschiefer (Pesey in Savoyen), Bleiglanz, Fahlerz; im chloritischen Talkschiefer des Var-Departements Chromeisen, ꝛc. In anderen dergleichen Felsarten kommen sie eingesprengt vor, so in den chloritischen Talkschiefern, im blättrigen Talk, ꝛc., Granaten, (Trasquerra und Gondo am östlichen Abhange des Simplon), Schwefelkies, Magneteisenstein, Triklasit (Fahlunit), Phosphorit, spathiger Dolomit, Cyanit, Turmalin.

Cipolin kömmt ebenfalls in dieser Gruppe, in untergeordneten Lagern vor.

Der körnige Ophicalcit scheint auch dahin zu gehören. (Newbury in Massachussets, Newhaven in Konnektikut.

Dritte Gruppe. Agalysische Hornblende-Formationen.

Nur die geschichteten Felsarten mit Hornblende-Basis können hieher gerechnet werden; sie bilden eine der ersten krystallinischen Felsgruppen, welche man aus der Reihe der Urgebirge in jene der Uebergangsgebirge, unter dem Namen Uebergangsgrünstein versetzt hat. Ueber die Stelle, welche dieser Gruppe gebührt, kann daher kein Zweifel obwalten; auf Varietäten derselben wird man bei den Massengebirgen stoßen.

Man kennt in derselben nur folgende Felsarten:

1. Hornblendegestein;

2. Schiefrigen Diorit, porphyrartigen Urtrapp (diorite sélagite), und die in der Uebersicht angegebenen Mineralien.

Vierte Gruppe. Agalysische Thonschiefer-Formationen.

Wir finden keinen wesentlichen Unterschied zwischen dieser Gruppe und der schiefrigen Gruppe der hemilysischen Formation, außer daß sie vielleicht zu der Ordnung der hypozoischen Gebilde gehört; daß sie eine feinere, von mechanischem Absatze entfernter stehende Textur und einen stärkern Seidenglanz besitzt.

Atlasartiger Thonschiefer (von stark glänzender rother Farbe, auf dem Granite von Marejol bei Mende aufliegend).

Er enthält Anthrazit, Chiastolit (Burkardswalde in Sachsen, Gefrees bei Bayreuth, wo er sich dem Thonschiefer nähert), Dipyr, Staurolit (zu Coray im Departement Finisterre; in Pensylvanien); endlich steht diese Felsart durch ihre krystallinische Textur und ihren Reichthum an Glimmer dem Glimmerschiefer am nächsten.

Diese Thonschiefer sind häufig von sehr regelmäßigen Gängen und Adern von Quarz, Kupferkies, Zinnstein, ꝛc., durchsetzt. Der Killas der Bergleute von Kornwallis gehört zu dieser Gruppe und wahrscheinlich zu der hypozoischen Ordnung.

Zweite Ordnung. Agalyſiſche, hypozoiſche Formationen.

Die nachbenannten Gruppen und ihre Felsarten werden als ſolche betrachtet, welche bis itzt mehrmals oder beſtändig in tieferer Lage gefunden worden ſind, als alle Felsarten, welche Verſteinerungen führen. Dieſer Charakter enthält, wie man bemerken wird, nichts Poſitives. Derſelbe beruht nicht nur auf einer negativen Beobachtung, ſondern man könnte hinzuſetzen, ſelbſt auf einem Mangel; denn da man die Unterlage dieſer Felsarten nicht kennt, ſo beſitzt man auch keine Thatſache, welche uns vergewiſſert, daß dieſelben nicht auf einer Rinde der alten Welt aufliegen, welche, wie die heutige Erdrinde, organiſche Ueberreſte ihrer Urbewohner einſchließt.

Wenn dieſe Felsarten ſtets in großer Tiefe unter der heutigen Erdrinde abgelagert wären, ſo ließe ſich vermuthen, daß die noch in ſolcher Tiefe Statt findende Hitze, welche nach der gegenwärtig angenommenen Theorie mit der Tiefe zunimmt, aller Entwicklung organiſchen Lebens in dem darunter liegenden Erdreiche entgegenſtehen müſſe; allein dem iſt nicht ſo: dieſe Felsarten liegen häufig weniger tief als die Kalkſteine und Schiefer, welche organiſche Ueberreſte enthalten, und ſelbſt wenn ſie auch wirklich in eine bedeutend größere Tiefe eindrängen als dieſe letzteren, ſo ließe ſich hieraus noch nichts weiter ſchließen, indem es bekannt iſt, daß vielleicht nicht ein Quadrat-Myriameter des bekannten Theils der Erdrinde ſich auf der Stelle befindet, wo er urſprünglich gebildet oder abgeſetzt worden; andrerſeits aber iſt es wahrſcheinlich, daß jene Theile der Erdrinde, welche ihrer heutigen tiefen Lage halber eine hohe Temperatur beſitzen, dieſelbe zu der Zeit nicht hatten, als ſie die Erdoberfläche bildeten, oder daß ſie ſelbe verlieren würden, wenn ſie nicht bedeckt wären.

Nichts berechtigt uns alſo zu der Annahme, daß unter den Felsgruppen, welche wir hypozoiſche genannt haben, durchaus keine Geſteine mit organiſchen Ueberreſten vorkommen, und wir müſſen nicht vergeſſen, daß dieſer Ausdruck nur in Bezug auf jene Verſteinerungen gelten kann, welche wir gegenwärtig in der Erdrinde kennen.

Fünfte Gruppe. Agalyſiſche Glimmer-Formationen.

Im Allgemeinen kömmt der Glimmer weit häufiger in den Felsarten der zweiten Ordnung, als der erſten vor; er bildet hier den herrſchenden Beſtandtheil.

1. Der Glimmerſchiefer wurde bisher ſtets als eine mit völlig kryſtalliniſcher Textur verſehene Felsart, und als eine ſolche angeſehen, welche ſtets unter den Formationen mit Verſteinerungen vorgekommen iſt.

Er enthält untergeordnete Lager von Quarz, glänzendem Schiefer, u. ſ. w.

Unter den in der Ueberſicht angegebenen Mineralien, welche vorzugsweiſe im Glimmerſchiefer vorkommen, ſind zu bemerken: Eiſenglanz, dichter Brauneiſenſtein in liegenden Stöcken (la Vergue des Loges bei Bourbon-Vendée); Rutil, Turmalin, Cyanit, Granaten, Beryll, und namentlich der Smaragd des alten Kontinents, in eingeſprengten Prismen (Coſſeir in Arabien; am Fuße der Sattelalpe, Heubachthal im Pinzgau im Salzburgiſchen); Schwefelkies, welcher ſich durch Zerſetzung bisweilen auf eine ganz eigenthümliche Weiſe verändert (im braunen und weißen Glimmerſchiefer, im grünlichen Glimmer von Neubraunſchweig in Nordamerika).

2. Greiſen, welcher eigentlich nichts anderes als ein mehr quarziger Glimmerſchiefer iſt (ſchiefriger Greiſen, bei Florac im Departement der Lozere). Der granitartige Greiſen iſt die gewöhnliche Gangart des Zinnes; beinahe in allen Zinngruben kömmt dieſe Felsart vor.

Sechste Gruppe. Agalyſiſche Quarz-Formationen.

In Europa tritt dieſelbe ſelten auf eine unabhängige Weiſe auf, allein in Südamerika, und namentlich im Mittelpunkte dieſes Kontinents, bildet ſie wie es ſcheint, Berge und ganze Gebirgsketten, welche durch ihren Reichthum an Mineralien und edlen Metallen höchſt

merkwürdig sind; diese Stoffe finden sich daselbst theils eingesprengt im Gesteine, theils in die zahlreichen Drusenräume eingewachsen, welche in der gegenwärtigen Gruppe weit häufiger als in den vorhergehenden, vorkommen.

1. Der Quarzfels kann als eine Varietät des Greisen, oder als eine dem Glimmerschiefer untergeordnete Felsart angesehen werden. Indeß gewinnt diese Felsart in Brasilien eine bedeutende Verbreitung, sie bildet daselbst fast unabhängige Formationen, und einige ihrer Theile bestehen aus jenem körnigen Quarzgesteine, welches man biegsamen Sandstein genannt hat und welches Eschwege unter der Lokalbenennung Itacolumit beschreibt. In den Höhlungen dieses Gesteines scheinen die berühmten Amethystdrusen und die Topaskrystalle vorzukommen.

2. Der Eisenglimmerschiefer (Sidérocriste) ist eine sehr merkwürdige Felsart, indem Eisenglanz und selbst Magneteisenstein als wesentliche Bestandtheile darin erscheinen. In Brasilien kömmt er sehr deutlich geschichtet vor, und führt mitten in seinen Lagern gediegen Gold theils eingesprengt, theils in abgeplatteten Parthien; auch vermuthet Eschwege, daß diese Felsart das Muttergestein der Diamanten sey; eine Vermuthung, welche mit der eisenschüssigen und quarzigen Beschaffenheit der edelsteinführenden plusiatischen Formation ziemlich gut übereinstimmt.

Siebente Gruppe. Agalysische Gneiß-Formationen.

Wir gelangen hier zu einer der verbreitetsten Formationen unserer Erdoberfläche: ganze Gegenden bestehen fast ausschließend daraus. Dieselbe ist, gleich dem Granite, aus Feldspath, Glimmer und oft auch aus Quarz zusammengesetzt, und unterscheidet sich sonach von letzterem bloß durch ihre schiefrige Struktur; allein diese Struktur, wo sie deutlich und herrschend auf einem größeren Raume hervortritt, gestattet durchaus keine Verwechslung dieser Felsart mit Granit,

---

* Das ist solche, woselbst der Gneiß und ähnliche Felsarten vorherrschend sind.

denn ſie deutet auf eine ganz verſchiedene Bildungsweiſe, welche mit derjenigen, die in vielen Fällen wenigſtens dem Granite beigelegt werden muß, nicht vereinbar iſt. Der Granit mag auf dem Wege einer teigartigen Schmelzung und kryſtalliniſchen Erſtarrung entſtanden ſeyn, was jedoch bei dem Gneiße ſeiner Struktur nach durchaus nicht der Fall ſeyn konnte.

Dieſe Betrachtung trägt dazu bei, die Verlegenheit wenigſtens zum Theile zu beſeitigen, welche man durch die Trennung des Gneißes und Granites, als zweier doch aus gleichen Elementen zuſammengeſetzter Felsarten, in zwei verſchiedenen Ordnungen empfindet; in der That bedarf es nichts weiter als einer partiellen Veränderung in der Art des Niederſchlages und der Kryſtalliſation dieſer Elemente, um neptuniſche Granite mitten im Gneiße entſtehen zu laſſen (Laufenburg am Rhein bei Schaffhauſen), während man durchaus nicht begreift, wie ſich typhoniſche Gneißlager mitten im Granite erzeugen ſollen. Wahrſcheinlich erklärt ſich dieß auf die nämliche Weiſe, wie man wirkliche Bruchſtücke von Gneiß und Glimmerſchiefer mitten in Granit findet (Greiffenſtein in Sachſen); wie dieſe Bruchſtücke gleichſam in das Geſtein verſchmolzen ſind; wie ſie dieß werden mußten mittelſt der nämlichen Aktion, welche das Hauptgeſtein ſelbſt in teigartigem Zuſtande erhielt; während es ſelten iſt, wenn es überhaupt jemals geſehen worden, wahre Bruchſtücke von Granit in Gneiß zu finden.

Immerhin bleibt es ſehr ſchwierig zu begreifen, wie durch zweierlei ſo verſchiedene Wege Felsarten gebildet werden konnten, welche bloß ihrer Struktur nach verſchieden, ihren Elementen nach aber in allen Beziehungen gleich ſind.

1. Der Gneiß iſt die älteſte geſchichtete Felsart; unter ihm liegen unbekannte Maſſen oder nicht geſchichtete Felsarten. Er erreicht eine größere Höhe als irgend eine Felsart dieſer Klaſſe. Er wird von Gängen durchſetzt, welche theils ſcharf von dem Hauptgeſteine abgeſondert (Kalkſpath in dem Gneiße mit Schwefelkies in Kongsberg), theils mit ihm verwachſen ſind und in daſſelbe übergehen. Die Schich-

tung des Gneißes ist nicht immer sehr deutlich, weil die Gesteinsblättchen dünne und gekrümmt sind; allein seine Struktur im Kleinen wie im Großen ist deutlich schiefrig.

Es kann unsre Absicht nicht seyn, in gegenwärtiger Darstellung der Formationen die Geschichte des Gneißes umständlicher, als jene der andern Felsarten zu behandeln; wir beschränken uns daher nur auf die Anführung der wichtigsten geologischen Verhältnisse.

Die im Gneiße eingeschlossenen oder eingesprengten, oder auf seinen Gängen vorkommenden Arten von Mineralien sind wenig von denen verschieden, welche im Glimmerschiefer und seinen untergeordneten Felsarten befindlich sind.

Man bemerkt in dem eigentlichen Gneiße eingesprengte Granaten und Schwefelkies in kleinen Lagern (Kongsberg).

Die Gänge bestehen gewöhnlich aus Quarz, Feldstein, Kalkspath, Spatheisenstein, Baryt. Sie führen feinkörnigen Bleiglanz, Kupferkies, Fahlerz, gediegen Silber, ꝛc., seltner Blende.

Die dem Gneiße untergeordneten Felsarten sind:

Glimmerschiefer.

Weißstein (eurite schistoïde) welcher einige Mineralien für sich zu führen scheint, als Cyanit, Granaten (Langenberg, Hartmannsdorf in Sachsen; bei Algaby am Simplon).

Granit kann ebenfalls darin vorkommen und kömmt auch wirklich vor, allein man wird zugeben, daß, wenn dem Granite eine vom Gneiße ganz verschiedene Bildungsweise zugestanden wird, hier nicht mehr von einer Vergleichung dieser beiden Felsarten hinsichtlich ihres relativen Alters nach der Lagerungsfolge die Rede seyn könne. Der Granit erscheint in diesem Falle als untergeordnete Felsart in der Gneißgruppe, erreicht aber bisweilen eine so mächtige Entwicklung, daß man nicht mehr auszumitteln vermag, ob die Formation, welche aus diesen beiden Felsarten besteht, zum Gneiße oder zum Granite gerechnet werden müsse.

Hornblendeschiefer von einer ausgezeichnet krystallinischen Struktur und sehr starkem Glanze, wodurch er von dem, den hemilysischen und typhonischen Formationen zugehörigen Hornblendeschie-

ſer etwas verſchieden iſt (Kongsberg; Malsjö in Wärmeland; gegen den Gipfel des Simplon zu).

Talkſchiefer.

Körnigblättriger Kalkſtein oder vielmehr Cipolin in Lagern oder Schichten mit Gneiß wechſelnd und folglich aus der nämlichen Bildungsepoche wie dieſer. Der hypozoiſche Kalkſtein der agalyſiſchen Formation kömmt meiſt auf dieſe Art vor. Uebrigens erſcheint der in untergeordneten Lagern vorkommende Kalkſtein ſelten rein, er iſt im Gegentheile mit einer großen Menge Mineralien vermiſcht, wovon die vorzüglichſten in der Ueberſicht angeführt ſind; ſie ſind theils in Körnern eingeſprengt, theils maſſenweiſe verbunden. Hiedurch wird es erklärbar, warum große zuſammenhängende Stücke Statuenmarmor ſo ſelten fehlerfrei aus den Steinbrüchen zu erhalten ſind. Für das unabhängige Auftreten des körnigen Kalkſteines vermochten wir nur Carrara und einige Punkte der Pyrenäen, ꝛc., zu nennen; für ſein Vorkommen in der eben beſchriebenen Art dagegen ſind die Beiſpiele ſo häufig, daß man damit mehrere Seiten anfüllen könnte.

Vorkommen der Gneiß-Gruppe.

Der Gipfel des Simplon; hier finden ſich ſämmtliche dem Gneiße untergeordnete Felsarten auf eine ſehr merkwürdige Weiſe vereinigt.

Die meiſten Erzniederlagen in Schweden, ſo der Kobalt in eingeſprengten Kryſtallen im Kalkſteine von Tunaberg, der ſilberhaltige Bleiglanz von Sahla in Adern in einem körnigen Kalk und Ophicalcit vorkommend, die Kalkbrüche von Malsjö und Gullsjö in Wärmeland, welche Sahlit, Grammatit, Skapolit, ꝛc., enthalten, gehören zu dieſen untergeordneten Kalklagern in der Glimmer- und Gneißgruppe der agalyſiſchen Formationen.

Bei Markirch, in den Vogeſen, kömmt mitten im Gneißgebirge ein Lager von blättrigem Kalkſteine mit Sahlit gemengt vor, welches jenem eben genannten von Wärmeland höchſt ähnlich iſt; wir haben beide geſehen. Auch das merkwürdige Lager von Glentilt in Schottland ſcheint nach Macculloch's Beſchreibung voll-

kommen in der nämlichen geognoſtiſchen Stellung vorzukommen. Das berühmte Eiſenerz von Dannemora in Upland iſt mit allen ſeinen ſo manchfaltigen Mineralien in einen körnigblättrigen Kalkſtein eingewachſen, welcher ſeltner weiß, gewöhnlicher braun gefärbt iſt und Bittererde enthält und vielleicht eben dieſer Epoche zugezählt werden könnte, wenn er nicht als ein ſtehender Stock im Granitgebiete betrachtet werden muß.

Auch Sachſen enthält viele Beiſpiele dieſes Vorkommens.

Zweite Betrachtung.

Außer der Reihenfolge vorkommende, oder massive oder typhonische Formationen.[1]

Wir haben so eben die tiefsten bekannten geschichteten Felsarten und Formationen verlassen, und die Untersuchung von allen Zonen beendigt, welche diese dünne Decke des Erdkörpers ausmachen. Wir haben bereits erwähnt, daß diese Umhüllung nicht allein aus parallelen Zonen besteht, und wir waren selbst im Falle, bisweilen Felsarten solcher Art zu nennen, welche an diesem Parallelism keinen Theil nehmen und den Zusammenhang der dahin gehörigen Bildungen selbst ziemlich häufig unterbrechen.

Die Untersuchung dieser Felsarten ist es, welche uns hier beschäftigen soll. Wir vermögen nicht bei ihrer Darstellung die Ordnung ihrer Ueberlagerung zu befolgen, weil sie nicht übereinander gelagert vorkommen. Eben so wenig können wir eine chronologische Ordnung ihres Hervortretens auf der Erdoberfläche verfolgen, denn es ist weder ausgemacht, daß die verschiedenen Felsarten dieser Formationen sich in einer ständigen Ordnung gefolgt, noch daß die sämmtlichen Vorkommen einer und der nämlichen Felsart zu einer und der nämlichen geognostischen Epoche über der ganzen Erde erschienen sind. Mehrere Beobachtungen scheinen auf Unregelmäßigkeiten in ihrer Erscheinung zu deuten, und wenn diese Beobachtungen irrig waren, wenn diese Formationen wirklich stets in der nämlichen Ordnung

---

[1] Typhon ist einer der vorzüglichsten Riesen, welche den Himmel stürmen wollten, indem sie Berge auf einander thürmten, und welcher, in die Eingeweide der Erde begraben, noch immer strebt, die Erdrinde aufzuheben. Wir treffen bei dieser Benennung auf eine eben so schmeichelhafte als vollständige Weise mit den Ideen zusammen, welche **Daubeny** hinsichtlich der Analogie des Typhon der Egyptier und Griechen mit den vulkanischen Wirkungen, den Erhebungen des Bodens, ꝛc., ausgesprochen hat, ꝛc. A description of volcanos, etc., 1826, p. 440. Note: On the typhon, etc. Massive oder vulkanische Formation. **Referstein.**

aus den Eingeweiden der Erde ausgestoßen worden, so ist wenigstens die heutige Geognosie noch zu arm an genauen Beobachtungen, um uns mit dieser Ordnung bekannt zu machen.

Durch diese Betrachtungen sind wir veranlaßt, die hieher gehörigen Formationen in mineralogischer Ordnung aufzuführen, jene die meist in der Natur vereint vorkommen, zusammen zu gruppiren und diese Gruppen nach der Ordnung zusammenzustellen, welche die annehmbarste erscheint.

Wir befolgen hiebei den umgekehrten Gang unserer Betrachtung der neptunischen Formationsreihe, indem wir nunmehr aus der Tiefe, zu welcher wir mit dem Schlusse des vorhergehenden Artikels gelangt sind, wieder gegen die Erdoberfläche emporsteigen. Zu diesem Gange werden wir beinahe nur durch einen einzigen, aber wichtigen Umstand bewogen, nämlich durch die Aehnlichkeit in der Beschaffenheit, Gestalt und Lage der Granitgruppe der typhonischen, mit den letzten Gruppen der agalysischen Formationen.

Wir haben bereits in der Einleitung, Art. 2, §. 2, die Charaktere der massiven oder außer der Reihenfolge vorkommenden Formationen entwickelt; wir finden daher nicht nöthig, auf die allgemeinen Charaktere derselben zurück zu kommen, sondern geben hier bloß diejenigen, welche jeder Ordnung und Gruppe insbesondere eigenthümlich sind.

Achte Klasse. Plutonische oder durch Ergießung[1] entstandene Formationen.

Diese Formationsklasse besteht großentheils aus Felsarten mit krystallinischer Struktur, welche von denen der agalysischen Formationen nur durch die Abwesenheit der Schichtung unterschieden sind.

Ihre Bildungsweise ist daher ausschließend chemisch.

Ihre krystallinische Textur ist im Allgemeinen dicht, und nur einige Felsarten darunter enthalten jene aufgetriebenen Höhlungen und

[1] Diese aus den Eingeweiden der Erde gekommenen Formationen scheinen in vielen Verhältnissen sich auf die Erdoberfläche ergossen zu haben.

Blaſenräume, welche einen Zuſtand der Schmelzung andeuten. Es geht alſo vorzüglich aus der Stellung dieſer dichten Felsarten, aus ihrer Einwirkung auf die Geſteine, mit denen ſie in Berührung kommen, und aus dem unmerklichen Uebergange derſelben in ſolche Maſſen, welche die ſichtlichen Spuren der Einwirkung des Feuers an ſich tragen, die Vermuthung hervor, daß ſie ebenfalls in einer Art von teigartig-flüſſigem Zuſtande befindlich geweſen ſind.

Dieſe Gebilde erſtrecken ſich, von unten nach oben genommen, von den am tiefſten liegenden agalyſiſchen Formationen, oder unter dem Gneiße angefangen bis über die Kreide, oder bis zu dem untren Theile der thalaſſiſchen Formationen.

Ihre Felsarten berühren jedoch nicht alle dieſe beiden Gränzen.

Die Granitgruppe entſpringt am tiefſten und erſtreckt ſich am mindeſten in die höher liegenden Bildungen; die Trachytgruppe dagegen ſcheint ſich bis zu der eben angegebenen höchſten Gränze auszudehnen, und ſelbe ſogar noch zu überſchreiten.

Die plutoniſchen Formationen erſcheinen nach ihrer Struktur im Großen, theils in völlig unregelmäßigen, theils in prismatoidiſchen Maſſen. Sie bilden große Felsmaſſen ohne alle Schichtung, mit Flächen, die bisweilen zugerundet oder ſelbſt mit rundlichen Erhöhungen verſehen erſcheinen, allein eigentliche Ströme bilden ſie nie.

Dieſe Formation bedeckt beträchtliche Länderſtrecken und bildet Berge und Gebirgsketten von verſchiedenem Anſehen und bisweilen ſehr großer Höhe, je nach den Felsgruppen aus denen ſie beſteht.

Es iſt eine derjenigen Formationen, welche in ihrem Geſammtvorkommen wie in ihren einzelnen Parthien die größte Gleichförmigkeit über der ganzen Erdoberfläche beſitzen.

Sie enthält ferner die meiſten Arten von Mineralien und die meiſten Metalle; allein in der Vertheilung dieſer Foſſilien und in der Art des Vorkommens derſelben ſind ihre Gruppen ſehr von einander verſchieden.

Weder große und leere Spaltenräume, noch Höhlen kommen hier vor.

Eben ſo wenig organiſche Ueberreſte.

Alle dieſe Umſtände ſtimmen ſehr gut mit der Vorſtellung überein, welche man von der Entſtehung verworren kryſtalliſirter Maſſen hegen kann.

Erſte Gruppe. Plutoniſche granitartige Formationen.

Die Bildung dieſer Gruppe iſt völlig naturgemäß, indem die Felsarten, aus denen ſie beſteht, ſich ihrer Beſchaffenheit und Struktur nach ſo ähnlich ſind, daß man ſie lange mit einander verwechſelte und ihre Ausſcheidung zum Theile noch gegenwärtig einigen Schwierigkeiten unterliegt. Der vorwaltende Beſtandtheil der hieher gehörigen Felsarten iſt der Feldſpath; die kryſtalliniſche Struktur tritt bei dieſer Gruppe in vollſtändiger Entwicklung auf. Dieſelbe bildet große ausgedehnte Maſſen, ganze Gebirge, Plateau's und ſelbſt Gebirgsketten, deren Umriſſe mehr gerundet, mehr mit rundlichen Erhöhungen verſehen ſind als bei anderen Gruppen dieſer Formationen der Fall iſt. Nirgends erſcheint eine Spur wahrer Schichtung, allein häufige und faſt ſtets ſehr unregelmäßige Zerklüftungen kommen vor. Dieſe Spaltenräume gleichen den Sprüngen gewiſſer glasartiger Maſſen von mehr erdigem als alkaliſchem Gehalte, welche nach vorgegangener Schmelzung an den Wänden des Gefäßes anhängend, ſich bei der Abkühlung nur dadurch zuſammenziehen können, daß ſie in mehrere Bruchſtücke zerſpringen.

Man betrachtete den Granit vormals als die älteſte Felsart, allein bald fand man, daß er nicht ſtets die unterſte iſt, ſondern bisweilen auf Gneiß, auf Glimmerſchiefer und ſelbſt auf dem ſogenannten Urthonſchiefer aufliegt. Hierauf unterſchied man zwei Granitbildungen, und bemühte ſich, in der Größe des Kornes, in dem Ueberſchuſſe von Quarz, in der Abweſenheit gewiſſer Metalle, ja ſelbſt in der Farbe Charaktere für die Beſtimmung des älteſten Granits, und zum Unterſchiede für den auf das Schiefergebirge folgenden Granit aufzufinden. Unſere Betrachtungsweiſe dieſer Felsart, wobei wir neuere Beobachtungen und Anſichten der Geologen

zu Grunde legen, ſcheint etwas mehr Licht über dieſe Frage zu verbreiten. Wir nehmen einen doppelten Urſprung des Granites an, nämlich ein Mal betrachten wir denſelben als eine, neptuniſchen Formationen untergeordnete, zum Gneißgebirge gehörige Felsart, und das andre Mal erſcheint er uns typhoniſchen Urſprungs, immer als Maſſengebirge, unter dem Gneiße und vielleicht aus noch weit größerer Tiefe emporſteigend, ſich auf verſchiedenen Punkten der Erdoberfläche verbreitend, und ſelbſt bei dieſem Emporſteigen die ſchon vorhanden geweſenen geſchichteten Felsarten mit emporhebend und in ihre Zwiſchenräume eindringend.

Der Granit erſterer Art kann nirgends als im Gneiße, höchſtens im Glimmerſchiefer vorkommen, weil er von dieſen Felsarten nur durch ſeine kryſtalliniſche Struktur verſchieden zu ſeyn ſcheint. Der zweite dagegen, derjenige nämlich, welchen wir hier in der Kürze betrachten wollen, kann mehrere Gruppen der neptuniſchen Formation überlagern.

1. Der Granit als Hauptfelsart der Gruppe, welche nach ihm benannt iſt, kömmt auch, wie ſchon geſagt, in geſchichteten Formationen vor und macht einen Theil der Felsarten des Gneißes aus, er ſcheint jedoch in ſolchen Verhältniſſen einen ganz anderen Urſprung zu haben, als derjenige, von dem die Rede iſt. Indeß hat man noch keine genügende Charakteriſtik zum Unterſchiede des gemeinen plutoniſchen von dem gemeinen neptuniſchen Granite ausgemittelt, wenn dieſe Felsarten außer ihren Verbindungen vorkommen; nur die mit dem Namen porphyrartiger Granit belegte Varietät ſcheint ausſchließend den maſſiven Formationen anzugehören.

Der plutoniſche Granit erſcheint von den tiefſten bekannten Punkten an bis zu mehr als 1200 Meter Höhe über dem Meere, von der Unterlage des Gneißes an bis in den bunten Sandſtein; nicht ſowohl, daß man den Granit ſtets in deutlicher Ablagerung auf allen dieſen, unter dem bunten Sandſteine vorkommenden Felsarten geſehen hätte, als vielmehr, weil eine aggregirte Felsart, welche in inniger Verbindung mit dem Granite vorkömmt und von

ihm abzustammen scheint (der granitartige Arkose), eben sowohl mit dem Lias und Gryphitenkalke, der über dem bunten Sandsteine liegt[1], sich verbindet.

Außer den Gebirgen, Plateau's und andern unermeßlichen Felsmassen von Granit, welche auf der Erdoberfläche in so großer Ausdehnung und Unabhängigkeit erscheinen, daß ihre Lagerungsverhältnisse zu andern Felsarten nicht bestimmbar sind, führt man auch noch stehende Stöcke und gewisse Arten ungeheurer Gänge von dieser Felsart an, welche geschichtete Formationen von Grauwacke und Schiefer durchsetzen (in Bayern; in Sachsen der Topasfels; bei Rozena in Mähren mit Lepidolit; in Schottland, Böhmen, Finnland, in den Pyrenäen, ꝛc., Boué); ferner liegende Stöcke in den hemilysischen Formationen und im Uebergangskalksteine (Erzgebirge, von Bonnard; Schottland, Norwegen). — Dahin rechnet Boué den zinnführenden Granit von Zinnwald in Böhmen; jenen von Baveno, welchen er selbst in die Epoche der Kohlenbildung versetzt. Endlich rechnet man den porphyrartigen Granit, wie wir oben, jedoch bei Veranlassung einer anderen Betrachtung, die Vermuthung äußerten, zu der Liasformation, indem er in der Gegend von Predazzo kegelförmig oder in stehenden Stöcken sich über den Lias erhebt.

Diese sehr verschiedenen und höchst schwierigen Beobachtungen, welche einzeln so schwer Eingang finden, erhalten in Verbindung betrachtet eine große Stärke, und führen zur Erkenntniß, daß der plutonische und namentlich der porphyrartige Granit in mehreren Epochen auf der Erdoberfläche erschien, und in jeder dieser Epochen einen Theil derjenigen Formationen bedeckte, welche dazumal die äußere Oberfläche der Erdrinde ausmachten.

Der Granit scheint sich also auf der Erdoberfläche ergossen zu haben: zuerst über die schiefrigen hemilysischen Formationen (Erzgebirge bei Dresden) und über den Kalkstein aus der nämlichen

---

[1] De Bonnard, Mémoire sur les terrains de Bourgogne (Annales des mines, 1825, tom. 10, p. 193 et 427); ferner unsere eigene Arbeit, Mém. sur les arkoses (Ann. des sc. nat., 1826, p. 157).

Periode (Norwegen); alsdann über die abyſſiſchen Steinkohlengebirge; endlich über den bunten Sandſtein, bis zur Epoche des Lias (Predazzo; Burgund), und ſelbſt bis zur unteren Oolithbildung (Ord de Laithneſſ in Schottland, Murchiſon).

Der Pegmatit (Schriftgranit) und Kaolin können nur als untergeordnete Lager des Granites angeſehen werden; beide ſcheinen aber zu den älteſten Epochen der Granitbildung zu gehören. Die ſehr blättrige Struktur des Feldſpathes im Pegmatite und die Nachbarſchaft von eiſenſchüſſigem Granitgeſteine ſcheinen einigen Einfluß in die Umwandlung des Feldſpathes in Kaolin gehabt zu haben. Beide Umſtände kommen bei den bedeutendſten Kaolinlagern vor (Saint-Yrieix bei Limoges; Cambo bei Bayonne; les Pieux bei Cherbourg; Aue bey Schneeberg, ꝛc.).

Der Granit, ſowohl der gemeine, als porphyrartige, enthält wenige Metalle; ſie kommen in Adern oder kleinen Gängen, und häufig innig mit dem Geſteine verwachſen vor. Bisweilen zeigt ſich dieſes Vorkommen ſehr regelmäßig, gewöhnlich aber nur von geringer Mächtigkeit.

In der Ueberſicht haben wir die wichtigſten Mineralien und Metalle aufgezählt, welche der Granit beherbergt. Sie erſcheinen darin beinahe ſämmtlich entweder eingeſprengt, oder adernweiſe, oder in eingewachſenen Kryſtallen in gewiſſen Höhlungen, ſo die ſchönen Quarzkryſtalle in Savoyen, auf Madagaskar, ꝛc.

Die völlige Abweſenheit oder wenigſtens die Seltenheit gewiſſer Mineralien iſt nicht weniger bemerkenswerth, als das konſtante Vorkommen einiger anderer; ſo erſcheinen z. B. gediegen Gold und Silber, Kupferkies, Schwefelkies, Kalkſpath, Granaten, ꝛc., ſehr ſelten im Granit, während Rutil, Zinnerz, Uranerz, Arſenikkies, Molybdän, Wolfram, Turmalin, Beryll, ꝛc., ziemlich gemein darin ſind.

2. Der Protogyn unterſcheidet ſich vom Granite nur durch die Beimengung von Talk, und gehört vielleicht eben ſo gut zu den geſchichteten als zu den Maſſengebirgen; indeß erſcheint doch immer

ſeine Schichtung, wenn auch merkbarer als beim Granite, noch immer ſehr unvollkommen, und durch ſeine geognoſtiſche Stellung kömmt er dem epizoiſchen Granite ſo nahe, daß wir ihn beſſer unter die typhoniſchen als unter die neptuniſchen Formationen einreihen zu dürfen glaubten.

Seine Beſchaffenheit in der Textur und Struktur und ſelbſt in der äußern Form, iſt ohngefähr die nämliche wie beim Granite, nur ſcheint er höhere und ſpitzigere Berge zu bilden. (Der Montblanc und die meiſten ihn begleitenden Spitzen.)

3. Der Syenit, dem Granite der Textur nach noch ähnlicher, beſitzt unter ſämmtlichen Felsarten dieſer Gruppe die am meiſten kryſtalliniſche und maſſenartige Struktur; auch iſt ſeine geognoſtiſche Stellung über den hemilyſiſchen Schiefer- und Kalkgebilden am wenigſten beſtritten.

Er geht in Diorit und dieſer in Selagit (porphyrartigen Urtrapp) durch unmerkliche Nüancen über; alle drei Felsarten würden ſich nur durch die Anführung von Lokalitäten und mehreren Nebenumſtänden von einander ausſcheiden laſſen, welche hier nicht Platz finden können. Indeß zeigt der Syenit ſehr ſelten Spuren von Schichtung (Flamanville bei Cherbourg) und ſchiefrige Varietäten davon ſind ganz unbekannt, während einige dergleichen beim Diorit vorkommen, welche außer Zweifel geſetzt ſind.

Die Verlegenheit, in der man ſich befindet, dieſe Felsarten von einander zu unterſcheiden, iſt, wie geſagt, ein Beweis der natürlichen Beziehungen, welche die Felsarten dieſer Gruppe unter ſich verbinden.

Das Vorkommen von Metallgängen und Mineralien in dieſen drei Felsarten iſt ebenfalls ohngefähr gleich; ſie enthalten deren im Allgemeinen noch weniger als der Granit, und insbeſondere nur jene, welche in der Ueberſicht angeführt ſind. Bemerkenswerth iſt das konſtante Vorkommen des Titanits in dieſer Gruppe, welches deßhalb ſelbſt als ein empiriſches Kennzeichen zur Erkennung derſelben gilt. Der Zirkon iſt ebenfalls ein merkwürdiges Mineral in

einigen Syeniten, welche daher ihre Benennung erhalten haben (Zirkonſyenit in Norwegen), auch findet man ihn in der nämlichen Felsart in Grönland und in der Gegend von Miask in Sibirien.

Die nämlichen Bildungsepochen und die nämlichen Orte, welche wir als Beiſpiele der Ueberlagerung von Granit auf hemilyſiſchen Felsarten und ſelbſt auf yzemiſchen Formationen angeführt haben, laſſen uns den Syenit auf eine noch deutlichere Weiſe in der nämlichen geognoſtiſchen Stellung erblicken. Man bemerkt ſelbſt ſeinen Austritt in der Geſtalt mächtiger gerade aufſteigender Maſſen oder großer Gänge mitten aus den Schichten dieſer Formationen. Auf den Inſeln und Geſtaden des Meerbuſens von Chriſtiania, ganz nahe bei dieſer Stadt, ſind eine Menge der auffallendſten Beiſpiele ſolcher Art zu ſehen.

Vorkommen der granitartigen Gruppe.

Die ganze Erde iſt davon bedeckt; die Auswahl und Beſchreibung dieſer Beiſpiele würde daher allein ein ganzes Werk füllen. Wir begnügen uns, nur einige dergleichen, welche wir ſelbſt geſehen, anzuführen.

Auf Korſika, mit ſeinen Protogynen, Kugel-Dioriten und Pyromeriden, Gabbrofelſen, ꝛc., finden ſich zwar alle Gruppen der plutoniſchen Formationen vereinigt, doch ſcheinen die granitartigen vorzuherrſchen.

In den Gebirgen der Gegend von Limoges und Saint-Yrieix, in den Porzellanerde-Gruben ſelbſt, kömmt ein Beiſpiel vor, wie ohngeachtet der deutlichen Schichtung des Gneißes und ſchiefrigen Diorites, doch alle Theile der granitartigen Geſteine damit gemengt und durchwachſen ſind.

Zwiſchen Cherbourg und Pieux an der Küſte bemerkt man einen granitartigen Syenit, welcher nach ſeiner Zuſammenſetzung, Farbe, Textur und Lagerung, die größte Aehnlichkeit mit dem Syenitgebirge von Drammen in Norwegen beſitzt. An dem nämlichen Orte, etwas weiter gegen Weſten bei Chatelaudrun, finden ſich mächtige Trappmaſſen in dieſem ſyenitartigen Granite eingewachſen, wie in dem

angeführten Theile von Skandinavien. Die Aehnlichkeit sämmtlicher Felsarten, sowohl der Haupt- als untergeordneten Gesteine, ist so groß, daß man sie leicht miteinander verwechselt.

In den Vogesen, deren Struktur im Großen so trefflich von **Voltz** dargestellt worden[1], ist die granitartige Gruppe herrschend und zeigt sich etwas überwiegend gegen die entritische. Sie enthält nebst Norwegen, Aegypten und Syrien die schönsten Syenite.

Die Syenite des Harzes, ihre innige Verbindung mit Trapp- oder Euritgesteinen (Hornfels), erinnern stets an das nämliche Verhalten dieser Felsarten unter sich auf allen bekannten Punkten der Erde, und es steht im Zweifel, ob nicht der Granit des Brockens und seiner nächsten Umgebungen dieser Gruppe angehört und epizoisch ist.[2]

Die Pegmatite des Stockwerkes von Geyer, die Syenite am Elb-Ufer, zwischen Zehren und Meißen[3], und jene im Müglitzthale, südöstlich von Dresden, sind von den vorhergehenden etwas verschieden, und gleichen den skandinavischen auf die auffallendste Weise. Wir haben nicht nöthig, daran zu erinnern, daß **von Raumer** und **von Bonnard** auch ihre Auflagerung auf analogen Formationen nachgewiesen haben.

In Böhmen bei Karlsbad, in Ungarn an verschiedenen Orten (Hodritschthal, ꝛc.), finden sich Beispiele dieser Massengebirge von Syenit, Protogyn und Diorit.

Berühmte Beispiele dieser granitartigen typhonischen Felsarten kommen in Norwegen vor: zu Bramkokamp in Hadeland granitartiger Diorit mit Schwefelkies; eine sehr merkwürdige, von **Keilhau** beschriebene Ablagerung. Zu Rotangen bei Holmstrand und zu

---

[1] Aperçu de la topographie minéralogique de l'Alsace; Strasbourg, 1828.

[2] **Hausmann** giebt diesen Zweifel nicht zu, und betrachtet den Granit des Brockens als unter sämmtlichen Felsarten des Harzes liegend.

[3] Nach **Weiß** würde der Syenit in der Gegend von Meißen jüngerer Entstehung seyn, als die kreideartige Glauconie. Man bemerkt ihn an dem genannten Orte und bei Hohenstein auf diesem Kreidegebilde ruhend, welches durch seine Ammoniten, Terebrateln, ꝛc, charakterisirt ist.

Drammen bei Solberg, röthlicher ſehr charakteriſtiſcher Syenit, mit einigen Druſen, worin Feldſpath- und Quarzkryſtalle, wie bei Baveno, vorkommen. Zu Laurwig und Friedrichswärn, der wegen ſeinen ſchönen Zirkonkryſtallen ſo berühmte Zirkonſyenit mit Nephelin. Bei allen dieſen Felsarten iſt keine Spur von Schichtung bemerkbar; ihre Hügel gleichen großen warzenartigen Erhöhungen auf der Erdoberfläche; viele davon ſind von Trappgängen durchſetzt (Vasbotten).

Zweite Gruppe. Plutoniſche entritiſche* Formationen.

Seit lange betrachtete man die Felsarten dieſer Gruppe als Urgebirge. Demohngeachtet ſind ſie von den harten kryſtalliſirten Felsarten die erſten, welche man aus dieſer Klaſſe entfernt hat.

Dieſe Gruppe iſt eben ſo naturgemäß wie die vorhergehende; ihre Felsarten vermengen ſich und gehen durch eine Menge von Nüancen in einander über. Selbſt die Variolite, welche am fernſten von den übrigen Felsarten zu ſtehen ſcheinen, gehen in Korſika und anderwärts in rothen Porphyr über, wenn ſie roth, und in Ophit, wenn ſie grünlich gefärbt ſind.

Die Felsarten dieſer Gruppe haben eine weniger hervorgehobene kryſtalliniſche Bildungsweiſe als die vorhergehende Gruppe. Es bedarf größerer Aufmerkſamkeit, beſonders wenn ſie durch angehende Zerſetzung eine erdige Textur angenommen haben, um ſich zu überzeugen, daß man keine mechaniſch abgeſetzten Gebilde vor ſich hat.

Die Beſchreibung dieſer Gruppe im Allgemeinen paßt daher ziemlich vollſtändig auf ſämmtliche Felsarten, aus welchen ſie zuſammengeſetzt iſt.

Die entritiſche Gruppe, welche wir bereits als ſiebente Gruppe in der Reihe der abyſſiſchen Formationen und zunächſt des Stein-

---

* Aus Felsarten zuſammengeſetzt, deren Maſſe gleichwie mit Kryſtallen beſpickt ausſieht, oder von verworren kryſtalliſirten Parthien und Knoten durchwachſen.

kohlengebirges angeführt haben, erſtreckt ſich auf einen noch weit größeren Umfang in den Formationen der Erdrinde.

Sie entſpringt ohne Zweifel aus Ablagerungen, welche unter dem Gneiße nnd Glimmerſchiefer befindlich ſind, weil ſie dieſe alten Felsarten mit großen mächtigen Gängen durchſetzt; ſo den Gneiß bei Schwarzenteich, Rothfurth, in der Gegend von Freyberg, und den Glimmerſchiefer bei Marienberg. Dem ohngeachtet ſcheint das entritiſche Gebilde ſpäterer Entſtehung zu ſeyn als der Gneiß, während der Granit, auch der zu den Maſſengebirgen gehörige, älter iſt und überhaupt ſeiner deutlich ausgedrückten Beſchaffenheit und einfachen Stellung halber gewiſſermaßen als Gränzpunkt für die Erſcheinung aller übrigen Formationen dienen kann.

Man wird hiernach ohngefähr bemerken, wie ſich dieſer Unterſchied zwiſchen der geognoſtiſchen Stellung der Felsarten an ihrem Urſprunge oder Austrittspunkte und zwiſchen der Stellung ihrer Bildung oder Ergießung auf der Erdoberfläche verhält; zu der Anwendung dieſer Regel werden wir unten noch mehrfache Gelegenheit erhalten.

Wenn wir daher mit beinahe allen neueren Geologen annehmen, daß die meiſten Gänge, und beſonders die von Felsarten gebildeten Gänge von unten kommen, ſo müſſen wir auch zugeben, daß der Urſprung der Stoffe, aus denen dieſe Gänge beſtehen, tiefer liegt, als die Felsarten, welche ſie durchſetzen. Da nun Porphyrgänge den Gneiß durchſetzen, ſo folgt hieraus auch, daß die Porphyrmaſſe, oder wenigſtens die Stoffe, aus denen ſie beſteht, unter dem Gneiße befindlich waren. Indeß ſcheint es wenigſtens nicht, daß ſich dieſe Felsart vor der Ablagerung des Gneißes weit auf der Erdoberfläche verbreitet und ein Gebiet für ſich eingenommen habe, indem uns kein einziges Beiſpiel einer deutlichen Auflagerung von charakteriſtiſchem Gneißgebirge auf wahrem Porphyr bekannt iſt.

Mit dem Granite iſt dieß nicht der Fall. Obſchon dieſe Felsart mit Gneiß innig verwachſen vorkömmt und ſelben ſogar gangweiſe durchſetzt, ſo nimmt man demohngeachtet in mehreren Fällen an, daß der Gneiß offenbar den Granit überlagert.

Die entritiſche Gruppe ſcheint ſich alſo erſt dann auf der Erdober-

fläche verbreitet zu haben, als der Gneiß und wahrſcheinlich auch der Glimmerſchiefer, vielleicht auch noch andere Felsarten bereits den unteren Theil der Erdrinde gebildet hatten.

Hierin beſtehen die unteren Gränzen der entritiſchen Gruppe nach dem hier geltenden Sinne von Gränze, und in der weiteren Annahme, daß zu der entritiſchen Gruppe nur diejenigen Felsarten gerechnet werden, welche am gewöhnlichſten Porphyre, Melaphyre, porphyrartige Eurite, u. ſ. w., heißen, Felsarten nämlich, welche nur Kryſtalle und Neſter von Feldſpath ohne Augit einſchließen.

Die oberen Gränzen der auf ſolche Art charakteriſirten entritiſchen Gruppe erſtrecken ſich vielleicht nicht höher hinauf, als jene des Granites und Syenites; wenn man jedoch die Trappgeſteine ebenfalls dazu rechnet, ſo dehnt ſich dieſe Gruppe bis über das Kreidegebirge aus und vermengt ſich in dieſen Verbindungen mit einigen Trachyt- oder Trappfelsarten der pyroiden Formationen. Dieſe Verwirrung haben wir zu vermeiden geſucht, und wir glauben, daß unſere Begränzung dieſer Gruppe naturgemäßer erſcheint, wie ſich aus der nachfolgenden Darſtellung ergeben wird.

Aus der Nachforſchung über die verſchiedenen geognoſtiſchen Epochen, während welcher die wahre entritiſche Gruppe erſchien und ſich auf der Erdoberfläche verbreitete, ergeben ſich unſerem Dafürhalten nach folgende Epochen ihres Hervortretens.

Die erſte Epoche, welche, wie eben geſagt, die untere Gränze bildet, ſcheint unmittelbar nach der Ablagerung des Glimmerſchiefers und Urthonſchiefers Statt gefunden zu haben (Erzgebirge, Böhmen, Schottland).

Die zweite Epoche dürfte in jene der hemilyſiſchen enzoiſchen Formationen fallen, in der Bildung der dahin gehörigen Kalkſteine, Schiefer, Thonſchiefer und Pſammite (in England, auf dem Harze? in Siebenbürgen).

Die dritte Epoche des Auftretens der entritiſchen Gruppe würde für den Fall ihrer wirklichen Verſchiedenheit von der zweiten mit der Entſtehung der Steinkohlen-Formationen zuſammenfallen, wobei nebſt eigentlichen Porphyren, Melaphyre und porphyrartige

Eurite, auch Argilophyre (Thonporphyre), theils in Lagern, theils in stehenden Stöcken und mit Bruchstücken angefüllt, erscheinen; Umstände, welche ziemlich deutlich auf eine Art von Emporquellen von unten nach oben hindeuten. Wir haben diese Felsarten und ihre Stellung im abyssischen Steinkohlengebirge bereits erwähnt; die nämlichen sind es, an welche wir hier mit der Bemerkung erinnern, daß wir kein ferneres besonders wichtiges Beispiel mehr zu den dort bereits angeführten beizusetzen haben.

Einige Felsarten dieser Gruppe indeß lassen sich noch höher hinauf stellen. Elie de Beaumont beobachtete am Col du Chardonnet, in den Alpen von Briançon, einem von uns angeführten Punkte, eine Felsart, welche er ganz richtig für feldsteinartig ansah, und welche ein wahrer Feldspath-Eurit mit etwas Hornblende ist. Diese der entritischen Gruppe angehörige Felsart scheint in ziemlich mächtigen und verbreiteten Lagern zwischen den Schichtungsklüften einer Formation inne zu liegen, welche von demselben Gelehrten zum Lias gerechnet wird. Es mußte daher dieser Eurit erst nach der Ablagerung des Lias hervorgetreten seyn, oder was dasselbe ist, er mußte seine gegenwärtige Stellung nach der Liasbildung eingenommen haben.

Die agatführenden Spilite und einige Trappgesteine kommen sehr häufig in Begleitung dieser entritischen Gruppe aus der letzten Epoche vor, und bilden so innige Verbindungen zwischen der plutonischen und pyroiden Formation, daß man über die Gränzen beider Gebilde verlegen ist.

Dahin fällt auch, unserer Ansicht nach, das letzte Hervortreten der wahren Porphyre, das ist jener Felsarten, welche in einer gefärbten Grundmasse sehr viel Feldspath und beinahe gar keinen oder nur äußerst wenig Augit enthalten, indem das letztgenannte Mineral den pyroiden Formationen angehört. Wir haben dieses Prinzip schon bei dem Artikel über die abyssische Formation aufgestellt, wir waren jedoch an jenem Orte nicht im Stande, uns näher hierüber zu verbreiten. Hier bemerken wir nun, daß alle in dieser Gruppe oder darunter vorkommende Felsarten Feldspath als wesentlichen Bestandtheil enthalten, und daß der Augit, wenn er anders darin

vorkömmt, mehr in der Form des Sahlites als des gemeinen Augites erſcheint; ſo wie alle höher liegenden entritiſchen Felsarten, welche man, bloß ihrer Struktur nach betrachtet, ebenfalls Porphyre nennt, mehr für Augitporphyre als für wahre Porphyre gehalten werden müſſen. Dahin gehören die porphyrartigen Geſteine, welche man unter der Benennung Augitporphyre des Muſchelkalkſteins im Vizentiniſchen, in Predazzo, ꝛc, anführt; die nämlichen Augitporphyre, welche über dem Lias und ſelbſt über dem Oolith ebenfalls in Tyrol und im Vizentiniſchen genannt werden; endlich jene über der Kreide liegenden bei Schio im Vizentiniſchen und bei Belfaſt in Irland: alle dieſe Geſteine ſind Augitporphyre, welche ihrer Beſchaffenheit nach von den braunrothen Porphyren (Nadelporphyren) und Melaphyren mit ihrem reichen Feldſpathgehalte ſehr verſchieden ſind, und auf eine verſchiedene Zuſammenſetzung, oder wenigſtens auf eine verſchiedene Verbindung der nämlichen Grundſtoffe deuten. Es läßt ſich ſonach vermuthen, daß dieſe Felsarten entweder aus einer Schichte im Innern des Erdkörpers ihren Urſprung genommen haben, welche von jener, aus der die wahren, hier beſprochenen Porphyre hervorgiengen, verſchieden war, oder daß ſelbe zu einer andern Epoche oder unter andern Umſtänden gebildet worden, welche weſentliche Abweichungen in den geognoſtiſchen Erſcheinungen begründen.

Die Ophite, Variolite und andere Felsarten dieſer Gruppe ſind nicht von Wichtigkeit und können als bloße Struktur-Varietäten der Hauptfelsarten angeſehen werden, auch verleihen ſie den entritiſchen Formationen keinen eigenthümlichen Charakter.

Die Landſtriche und Gebirge, welche der entritiſchen Gruppe angehören, haben ein ganz anderes Anſehen als jene, die nur aus Granit beſtehen. Landſtriche ſolcher Art ſind zuvörderſt von nur geringer Ausdehnung; häufig erſcheinen dieſe Formationen nur zerſtückelt. Die nicht ſehr hohen Berge ſind weder zugerundet noch zerriſſen, ſondern mehr kegelförmig, mit ſonderbaren Eindrücken an den Seiten (in der Gegend von Saulieu). Auch bilden ſie konvexe Plateau's mit ſteilen und terraſſenförmig abfallenden Rändern.

Ihre Struktur im Großen ist massenartig; es ist der Charakter dieser Formationen; allein diese Massen theilen sich in Prismen, plattenförmige oder sphäroidische Massen, gleichwie die Basalte (Fierfeld bei Kreuznach).

Die entritische Gruppe enthält nur wenige eingesprengte Mineralien. Man führt darin Granaten? an, Hornblende, welche bisweilen für Augit gehalten wird, Pistazit, Kalkspath in kleinen Blättchen, selten Schwefelkiese in kleinen Knollen, Agat, Jaspis und Chlorit. Auch einige Gänge oder vielmehr Adern scheinen darin vorzukommen, welche ziemlich sparsam einige wenige Arten von Erzen und Mineralien enthalten, nämlich Quarz, Baryt, dichten Brauneisenstein und Eisenglanz, schwarzen Braunstein und selbst Queckſilber.

Man hat so viele verschiedenartige Felsarten mit dem Namen Porphyr bezeichnet, welche gar nichts als die Struktur mit einander gemein haben, daß man wahrscheinlich viele Bergwerke, die man vormals in das Gebiet der Porphyrformation setzte, dem Trachytgebilde zurechnen muß.

Vorkommen der entritischen Gruppe.

Bei der Vielzahl und Deutlichkeit dieses Vorkommens gedenken wir nur einige solcher Art anzuführen, welche wir selbst gesehen haben oder worüber wir spezielle Nachrichten besitzen.

Die Gebirge von Lesterel, bei Frejus, stellen eine merkwürdige Zusammenhäufung kleiner Berge vor, welche an mehrere Punkte in Norwegen erinnern. Hier kommen die Porphyre, und fast sämmtliche Felsarten der entritischen Gruppe, mit Ausnahme des Ophites, vor.

Zwischen Rouane und Saint-Symphorien, quarziger Porphyr von röthlicher Farbe.

Der Berg von Tarare enthält grünliche Eurite in Verbindung mit Trappgesteinen, ꝛc.

Zwischen Saulieu und Lucenay, bei Chisey: Hügel von quarzigem braunrothem Porphyr und grünlichem porphyrartigem Eurite mit

der äußeren Geſtaltung, welche wir bei der Angabe der allgemeinen Charaktere dieſer Gruppe erwähnt haben.

Der Donnersberg gewährt großen Theils in ſeiner ganzen Ausdehnung, vorzüglich aber von der Seite von Frankreich, ein auffallendes Beiſpiel von dem Verhalten der entritiſchen Gruppe, in ihren Porphyren, Melaphyren, ꝛc.

Zu Recoaro, im Vizentiſchen, röthlicher Porphyr? von Trapp- und Spilitgängen durchſetzt, wie zu Bärum in Norwegen.

Bei Schio, im Orco-Thale, brauner Porphyr und blaß graulichgrüner Mandelſtein.

Die braunrothen und quarzigen Porphyre von Morl, bei Halle in Sachſen, unterſcheiden ſich von denen bei Lyon und Saulieu nur durch ihren Gehalt von Kaolin; jene von Chemnitz ſtehen jedoch etwas entfernter von dieſen und gehen in Eurite und Thonporphyre über.

In Skandinavien, in der Gegend von Chriſtiania, Tifholmsſudden, Sundewald, Wettakullen, Bärum: braunrother Porphyr mit Piſtazit und von Trappgängen durchſetzt.

Dritte Gruppe. Plutoniſche ophiolithiſche Formation.

Dieſe Gruppe iſt nach ihrer Beſchaffenheit und geognoſtiſchen Stellung, nach ihren Felsarten und nach ihrem ganzen geognoſtiſchen Verhalten, eine der am beſten charakteriſirten von allen, welche in unſerer Erdrinde erſcheinen.

Indeß geht ſie, wie alle Felsarten, durch unmerkliche Nuançen in die kalkigen und magneſiahaltigen Gruppen der geſchichteten Formationen über; jedoch betrifft dieſer Uebergang mehr die Geſteinsbeſchaffenheit, als die Struktur, denn letztere macht einen der ſchärfſten Charaktere der ophiolitiſchen Gruppe aus. Alle dahin gehörige Felsarten ſind, im Großen wie im Kleinen, von maſſiver Struktur, ohne alle Spur oder Anzeige einer Schichtung. Die Abtheilungen und Klüfte fehlen auch hier nicht, allein ſie laufen

entweder gerade und faſt ſenkrecht (im Dolomite), oder ſie durchkreuzen ſich und laufen veräſtet nach allen Richtungen (Ophiolith, Magneſit), oder endlich ſie kommen nur ſelten vor, und die Felsart erſcheint mit beſonders dichten zuſammenhängenden Geſteinsmaſſen (Gabbro).

Die Textur erſcheint bisweilen eben ſo gut dicht, als kryſtalliniſch, wodurch einige Ungewißheit über die Entſtehungsweiſe dieſer Felsarten Platz greifen könnte, wenn nicht durch die eben beſchriebene Struktur jede Vorſtellung eines mechaniſchen Abſatzes entfernt würde.

Die Gränzen dieſer Gruppe ſind ungefähr die nämlichen, wie jene der entritiſchen Gruppe; doch zweifeln wir daran, ob dieſelbe ſo tief nach unten ſich erſtrecke, und in den agalyſiſchen geſchichteten Formationen als Zwiſchenlager erſcheine. Ihre unteren Gränzen liegen vorzüglich in dem Gebiete der hemilyſiſchen Kalk- und Schiefergebirge; ihre obere Begränzung dagegen iſt uns nicht bekannt, denn es kömmt ſehr ſelten vor, irgend eine Felsart dieſer Gruppe deutlich bedeckt zu ſehen.

Wir ſtoßen noch auf eine andere Schwierigkeit, welche der genauen Beſtimmung dieſer Gränzen im Wege ſteht; es iſt nämlich die Verwirrung in den geognoſtiſchen Schriften und Beobachtungen, und am Ende vielleicht in der Natur ſelbſt zwiſchen den geſchichteten Talkgeſteinen, welche ſichtlich zwiſchen andern Felsarten eingelagert ſind, und den ophiolithiſchen Felsarten, die ſich über andere gleichſam ergoſſen haben.

Die Felsarten dieſer Gruppe erſcheinen als gerade Maſſen mitten in den agalyſiſchen Glimmergebirgen in Mähren, Toskana, u. ſ. w., woraus keine Beſtimmung hinſichtlich ihrer Gränzen abzunehmen iſt.

Als liegende Stöcke finden ſie ſich auf den ſandigen glimmerreichen Kalkſteinen aufgelagert, welche wir anderwärts unter der Benennung Macigno beſchrieben haben. Auf dieſen, ohne Zweifel zu den abyſſiſchen Kalkgebilden gehörigen, ſehr deutlich geſchichteten Felsarten ruhend, bilden ſie Reihen von kleinen Hügeln und ſelbſt ziemlich hohe Gebirge. Die Appenninen von Ligurien und Toskana, die

Pyrenäen, ꝛc., bieten zahlreiche Beiſpiele von den Lagerungsverhältniſſen der ophiolithiſchen Gruppe in ihrer Begränzung nach oben. Da ſie durch keine Formation bedeckt ſind, ſo läßt ſich auch hiedurch nicht ausmitteln, ob die Ergießung dieſer Gebilde während der Entſtehungsepoche des Steinkohlengebirges, nach Boué's Meinung, oder weit ſpäter Statt fand. Auch von Verſteinerungen kann bei Löſung dieſer Frage nicht die Rede ſeyn, da man, ſo viel uns wenigſtens bewußt, noch niemals dergleichen in ophiolithiſchen Felsarten gefunden hat, und ihre große Seltenheit im Dolomite bekannt iſt. Nimmt man endlich in Anſehung dieſer Betrachtung ſeine Zuflucht zu den Mineralien, welche in dieſen Felsarten vorkommen, ſo ſtößt man bei Durchgehung des kleinen Verzeichniſſes derſelben auf mehrere, welche zwar nicht einer ganz modernen Epoche zuzuſchreiben ſind, die indeß doch in Felsarten vorkommen, welche man für weit jüngeren Urſprunges hält, als die ophiolithiſchen Maſſengebirge; denn es iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß von dieſen allein hier die Rede iſt.

Die ophiolitiſche Gruppe enthält keine Gänge; die darin bekannten Mineralien kamen entweder eingeſprengt, oder in zahlreichen veräſteten Adern vor. Die Felsarten dieſer Gruppe treten bald einzeln, bald mit einander verbunden auf, gewöhnlich aber bilden ſie folgende Untergruppen.

1ſtens. Die verſchiedenen Ophiolithe und 2tens der Gabbro, kommen in der größten Ausdehnung vor, bilden ganze Gebirge und Diſtrikte, welche gewöhnlich deutlich abgeſondert ſind (die Appeninen in Ligurien), bisweilen aber erſcheinen ſie auch nur als einfache kleine Hügel (der Fels Abeille bei Limoges).

3tens. Der Ophikalcit. Die Ophiolith- und Gabbrogeſteine gehen durch unmerkliche Nuancen in dieſe Felsart über. Wir haben an einem anderen Orte nähere Nachweiſungen hierüber gegeben, und unſere angeführte Verbindung zwiſchen dem meergrünen Marmor oder dem Polivera von Genua und den oft kalkhaltigen Ophiolithen von Toskana wurde noch durch keine Thatſache entkräftet.

4tens. Der Magneſit und Giobertit kommen als Begleiter

dieser Gruppe und unter ganz gleichen geologischen Verhältnissen vor, doch sind sie weniger verbreitet und bilden kleine Berge von geringer Ausdehnung (Castellamonte in der Gegend von Turin).

5tens. Der Dolomit, welchen wir dieser Gruppe zuzählen, scheint in der That einen gleichen Ursprung und eine gleiche Entstehungsperiode mit ihr gemein zu haben. Auch er bildet isolirte Höhen; allein es ist ziemlich schwierig, diese geschichteten Dolomite von andern sehr undeutlich geschichteten Dolomitlagern zu unterscheiden, von welchen wir bereits bei zwei Gelegenheiten gesprochen; man wird daher finden, daß uns beinahe kein einziges authentisches Beispiel hiefür zu Gebote steht. Doch ist es wenigstens wahrscheinlich, daß die sämmtlichen sogenannten primitiven Dolomite, wie jene vom Gotthardt, zu dieser Untergruppe gezählt werden können.

Dieselbe enthält wenig Mineralien; die am meisten bemerkenswerthen und derselben mehr eigenthümlichen sind: Diallage, Vesuvian, Sahlit, Asbest, Chrom.

Vorkommen der ophiolithischen Gruppe.

In Frankreich. Der Fels Abeille bei Limoges: in kleinen zugerundeten Ophiolith-Hügeln, mit Adern von Asbest und eingesprengten Körnern von Magneteisenstein. Ein ähnliches Vorkommen bei Lourdes, im Departement der Ober-Pyrenäen.

In Italien. Im Meerbusen von Spezzia; zu Cravignola bei Rochetta, in der Gegend von Florenz; bei Prato, Monte-Ferrato, Imprunetta, ꝛc., und nördlich der Pietra mala; an letzterem Punkte finden sich Ophiolith-Hügel auf Gabbro und Jaspis ruhend, und das ganze auf dichtem Macigno aufgelagert. Sie enthalten Kalkspath, Diallage, Feldstein, schwarzen Braunstein und bisweilen geaderten Ophicalcit (bei Santa-Maria).

Der Monte Ramazzo bei Genua: die Ophiolith-Berge sind an einigen Stellen mit Schwefelkies durchdrungen, welcher einen bronceartigen Ueberzug auf allen Arten von Mandeln bildet, aus denen die Felsart besteht; sie enthält unter andern eigentliche Mandelsteine, Opal, u. s. w.

Bei Lavazera, nördlich von Genua: geaderter Ophicalcit (sogenannter meergrüner Marmor), welchen wir ebenfalls zu dieser Gruppe rechnen: diese Ansicht wird durch den Ophicalcit von Santa-Maria, bei Florenz, bestätigt, welcher zwischen Ophiolith und Jaspis liegt.

Zu Castellamonte und Baldissero, bei Turin: Hügel von Ophiolith, Magnesit und Giobertit, mit Adern von Chalcedon und Halbopal und kleinen Massen von dichtem Sahlit?[1]

In England kennt man die schönen Ophiolithe vom Cap Lizard, in Cornwallis, und jene von Portsoy, in Schottland.

In Deutschland jene von Zöblitz.

In Spanien, bei Valecas, in der Gegend von Madrid: plastischer Magnesit mit Kalkspathkrystallen, Adern und Nestern von Chalcedon, wie bei Castellamonte?

In Nordamerika. Die Gegend von New-Haven, in Konnektikut, woselbst ein ähnlicher Ophicalcit, wie in der Gegend von Genua vorkömmt.

Vierte Gruppe. Plutonische trachytische Formationen.

Es finden sich beinahe eben so viele Beweggründe, um diese Gruppe in die vulkanischen, als in die plutonischen Formationen zu setzen. Es kommen hier, wie bei den ersteren, Spuren von der Einwirkung des Feuers und selbst von Schmelzung vor; es finden sich wenigstens mehrere Felsarten unter dieser Gruppe, welche allgemein, ohne den mindesten Anstand unter die vulkanischen Produkte gerechnet werden (der Basanit, Dolerit, Leucostin, Stigmit); allein in einigen Fällen erscheint auch die dichte oder krystallinische Textur (die Argilophyre, Eurite, Pechsteine) der übrigen plutonischen Felsarten, und eben so geht diese Gruppe durch die Malaphyre, porphyrartigen Eurite, ꝛc., in die entritische und durch den Diorit

[1] Ann. des mines, 1821, t. VI, p. 177, pl. 2, fig. 4.

in die granitartige Gruppe über, von welcher man indeß über die Klasse, der sie angehört, ungewiß bleibt.

Bei dieser Gruppe ersieht man am deutlichsten, wie unmöglich es bisweilen ist, eine scharfe Gränzlinie zwischen Körpern zu ziehen, welche sich dem ersten Anblicke nach höchst unähnlich scheinen; denn es ist außer Zweifel, daß bei der Trachytgruppe jener Theil, welcher Granite und Schriftgranite enthält, nicht von dem aus Basaniten, Stigmiten, Bimssteinen bestehenden mit gehöriger Schärfe und Deutlichkeit getrennt werden kann.

Indeß ist diese Schwierigkeit, welche sich bloß auf die mineralogische Unterscheidung besagter Gruppen, das heißt auf diejenigen Verhältnisse der Beschaffenheit und Struktur bezieht, die ihre mineralogischen Charaktere ausmachen, weder die einzige noch die bedeutendste; die geologischen Verhältnisse sind noch schwieriger auszumitteln.

Bei der Abtheilung der Massengebirge sind drei Fragen zu beantworten: Aus welchen Schichten der Erde haben sie ihren Ursprung genommen? In welcher geognostischen Epoche haben sie sich über die Oberfläche ergossen? Welche Formationen endlich haben sich nach ihnen abgesetzt oder ergossen?

Von der Untersuchung der ersten, ganz theoretischen Frage, kann hier nicht die Rede seyn; die beiden letzten Fragen aber behandeln das, was wir die unteren und oberen Gränzen der Formationen genannt haben.

Die unteren Gränzen der Trachytgebirge scheinen gegenwärtig, nachdem man lange Zeit darüber in völliger Ungewißheit war, und viel darüber gestritten hatte, mit ziemlicher Gewißheit ausgemittelt zu seyn.

Diese Felsarten scheinen sich nach der Kreidebildung auf der Erdoberfläche ergossen zu haben und zwar gleichzeitig mit den thalassischen Formationen und vielleicht selbst nach der tritonischen Epoche dieser Formationen.

Hiefür spricht insbesondere die deutliche und unzweifelhafte Auflagerung der Trachyte in den Euganeen auf einem röthlichen schieferigen Kalksteine, welcher uns, seiner äußern Verschiedenheit von

der weißen Kreide ohngeachtet, vermöge seiner übrigen mineralogischen, so wie seiner zoologischen Charaktere, dieser Epoche der Kreidebildung anzugehören scheint; was man gegenwärtig auch allgemein angenommen hat. Der Trachyt von Arqua, in dieser Gebirgsgruppe und auf mehreren andern Punkten, liegt offenbar auf dem Kalksteine.

Man hat den Trachyt auch auf älteren Felsarten aufgelagert gefunden (auf Syenit in Ungarn, in Mexico; auf Grauwacke, im Siebengebirge). Würde diese Beobachtung früher als die Auflagerung des Trachytes auf Kreide bekannt geworden seyn, so wäre man leicht in dem Falle gewesen, dem Trachyte eine weit ältere Bildung oder untere Gränzlinie zuzutheilen; allein seit man diese Felsart über pelagischen Formationen ruhend gefunden, lassen sich aus dessen Ablagerung auf den genannten unteren Formationen nur zwei Folgerungen ziehen: entweder der Trachyt hat sich in mehreren Wiederholungen über die Erdoberfläche ergossen; oder die oben angeführten alten Formationen waren in der Epoche seiner allgemeinen Ergießung noch nicht von anderen Felsarten bedeckt.

Aus dem Vorkommen von Felsarten der Trachytgruppe auf den agalysischen oder hemilysischen Formationen, sey es nun daß sie über denselben verbreitet oder in der Gestalt stehender Stöcke darin befindlich sind, muß man jedenfalls den Schluß ziehen, daß die Quelle ihres Ursprunges unter diesen Formationen liege.

Die obere Gränze dieser Gruppe würde uns weit unsicherer erscheinen, wenn Beudant nicht die Beobachtung gemacht hätte, daß sie bisweilen (in Ungarn) von Macigno-Molasse mit ihren Braunkohlen überlagert wird, so wie in der Auvergne und einigen andern Orten (in Mexico, auf den kanarischen Inseln) von Süßwasserkalk.

Unter den typhonischen Formationen betrachtet man die Trachytgruppe für späteren Ursprunges als die eutritische Gruppe, und für älter oder mindestens gleichzeitig mit der Trapp-Gruppe.[1]

---

[1] Der Wechsel von Trachyt mit Basalt am Montdor scheint dieser Gleich-

Dieſe Gruppe mit ihren faſt immer vorherrſchenden Trachyt-Felſen bildet ziemlich regelmäßig koniſche und gewölbeartige Berge, welche bald einzeln, bald zuſammengruppirt vorkommen. Im letzten Falle erſcheinen bisweilen Abplattungen der Gipfel und theils an den Seitenabhängen, theils in Thälern, welche ſie durchſchneiden, beinahe vertikale Abhänge.

Nur höchſt ſelten trifft man auch Spuren einer unvollkommenen Schichtung. In den Cordilleren der Anden kommen ſie zwar ſehr regelmäßig geſchichtet vor (v. Humboldt); allein es ſind vorzüglich die Argilophyre (Pas-de-Campain im Cantal) und die ſchieferigen Eurite (la Tuillere, la Sanadoire in der Auvergne) Felsarten, welche dieſer Gruppe angehören, woſelbſt dieſe Struktur vorkömmt. Die Trachytgebirge dagegen ſind durch beiläufig vertikale Klüfte in ſehr unregelmäßige prismatoidiſche Maſſen getheilt; bisweilen aber iſt bei dieſen Klüften eine Art Regelmäßigkeit bemerkbar, welche in den Geſteinsmaſſen prismatiſche oder gerade cylindriſche Parthien bildet, welche aus parallel der Axe laufenden Zonen zuſammengeſetzt ſind, u. ſ. w.

Eine Struktur und Textur ſolcher Art deuten mehr auf eine Bildungsweiſe durch Erweichung und darauf erfolgte Erkältung, als durch Schmelzung; und wenn die glasartige Textur dieſen Weg anzuzeigen ſcheint (im Pechſteine), ſo wird man durch die Gegenwart des Waſſers wieder genöthigt, ſelben zu verwerfen.

Dieſe poröſen oder ſehr ſtark zerklüfteten Felsarten ſind im Allgemeinen trocken; man bemerkt darin keine Quellen.

Dieſe Gruppe ſcheint wenigſtens zum Theile die herrſchende Geſteinsmaſſe der höchſten Gebirge auf der Erde auszumachen (die Cordilleren der Anden).

Die darin vorkommenden Mineralien erſcheinen entweder eingeſprengt oder in netzförmig veräſteten Adern (Opale, Erze); einige

---

zeitigkeit das Wort zu ſprechen; allein die meiſten dieſer Felsarten ſind ſo unbeſtimmt und willkührlich benannt, daß man häufig darüber ungewiß iſt, ob das, was mehrere Geologen Porphyr, Trachit, Baſalt nennen, auch wirklich die Felsarten ſind, welche wir unter dieſen Namen verſtehen.

in kleinen Neſtern oder Maſſen (Menilit und Pechſtein); bisweilen auch als Ueberzug (der Hyalit); endlich in eigentlichen Gängen, welche in großer Anzahl und einander parallel laufend, vorkommen (der Alaunſtein von Tolfa).

Boué betrachtet die Trachytgruppe als die obere Gränze des Erzvorkommens in Stöcken, als der Silber-, Blei-, Zinkerze, ſo wie des Vorkommens von Arragonit, und als untere Gränze des Vorkommens von Nephelin, Leucit, u. ſ. w.

Die zu dieſer Gruppe gehörigen Felsarten ſind, wie man aus der Ueberſicht entnehmen kann, folgende:

1. Eigentlicher Trachyt, welcher faſt ſämmtliche genannte Mineralien enthält.

2. Domit, von dem vorhergehenden kaum verſchieden.

3. Argilophyr, welcher oft nur ein zerſetzter Porphyr oder porphyrartiger Eurit iſt, und ſelbſt in Kaolin und Cimolit übergeht.

4. Eurit, und zwar dichter, granitartiger und ſchieferiger, oft mit einer ſehr merkwürdigen tafelartigen Theilbarkeit; derſelbe ſteht durch ſeine Dichtigkeit, Textur und Schmelzbarkeit der entritiſchen Gruppe eben ſo nahe als der Trachytgruppe.

Die Perlſteinporphyre und kugelförmigen Perlſteine charakteriſiren ſich, erſtere durch eingeſprengte Kryſtalle von glaſigem Feldſpathe, die andere durch ihre ſphäroidiſchen kleinen Maſſen von faſeriger und ſtrahlig auseinander laufender Textur.

Dieſe Felsart enthält auch ſchillernden Obſidian und Obſidian mit Silberglanz (platiadas) und Pechſteine. Am häufigſten und manchfachſten kömmt dieſelbe in Amerika vor, in Mexiko und auf den Anden von Quito. (Von Humboldt, Gisem. des roches, p. 340.)

5. Die Trachyt- und Bimsſtein-Breccien bilden gewöhnlich mächtige Maſſen, welche die Plateau's und Abhänge der Trachytgebirge bedecken. Ohngeachtet ihrer beinahe völlig mechaniſchen

Entstehungsweise, welche durch ihre Struktur angedeutet ist, bemerkt man doch darin Adern und kleine Massen von Opal.

Diese Breccien erscheinen oft von einer weißlichen Thon?-Masse begleitet, welche als Bindemittel dient.

Die Trachytgebirge sind die gewöhnliche und Hauptniederlage des Opals und Alaunsteins. Die gelben Halbopale, die schönen ungarischen Opale, der Feueropal von Zimapan in Mexiko, sind berühmte Beispiele hievon. Zweifelsohne kommen in diesen Felsarten auch goldhaltige Erze vor, wie von Beudant dargethan worden; allein sie haben ihren Ursprung in der unter dem Trachyte befindlichen Formation und scheinen während der Erhebungsepoche des Trachytes in denselben gekommen zu seyn; auch kommen sie mehr in seinen Klüften als in Stöcken oder gangweise darin vor.

Die hier vorgetragenen Beispiele und die in der Uebersicht angeführten Mineralien dürften für den hier besprochenen Gegenstand genügen.

Neunte Klaſſe. Vulkaniſche oder durch Schmelzung entſtandene Formationen.

Durch unmerkliche Uebergänge gelangt man zu dieſer letzten Formation, wovon indeß gewiſſe Felsarten ſo bekannt und ſo deutlich als Erzeugniſſe des Feuers charakteriſirt ſind, daß niemand ihren feuerigen Urſprung in Zweifel zieht. Indeß kommen auch ſchon in den vorhergehenden Formationen einige Felsarten vor, welche gewiſſen Baſaniten und Stigmiten der vulkaniſchen Gebilde ſo ähnlich erſcheinen, daß man über die Gränzlinie zwiſchen dieſen Gruppen beider Klaſſen verlegen iſt. Wir haben von dem Anfange unſerer Darſtellung an dieſen Zweifel gehegt, und derſelbe tritt bei dieſer letztern Klaſſe mit mehr Stärke noch hervor.

Die pyrogenen oder modernen vulkaniſchen Formationen beſitzen den ſcharf bezeichneten Charakter, daß ſie noch gegenwärtig ſich fortbilden. Die hier betrachteten oder alten vulkaniſchen Gebilde ſind in vielen Fällen von den eben genannten nur dadurch verſchieden, daß ihre Thätigkeit ſeit dem Beginne der Jupitersperiode erloſchen iſt. Es iſt alſo hier, wie faſt bei allen geologiſchen Gränzen, ein chronologiſcher Charakter, welcher beide Bildungen von einander trennt.

Der erſte Charakter der alt-vulkaniſchen Formationen beſteht alſo darin, daß ſie an dem gegenwärtigen Ruhezuſtande ſämmtlicher Erzeugniſſe der Saturnusperiode Theil nehmen. Sie ſind nirgends von feſten anſtehenden Felsarten bedeckt, höchſtens von einigen Ablagerungen, die den clysmiſchen Formationen angehören. Viele Vorkommen dieſer Felsarten erſcheinen ihrer Geſtalt und Oberfläche nach ſo friſch und unverſehrt, als wenn ſie eben erſt aus dem Schooße der Erde hervorgetreten wären.

Ihre Trennung von den aktiven vulkaniſchen Gebirgen, alſo die geognoſtiſche Stelle dieſer beiden ſich ſo ähnlichen Formationen in zwei völlig verſchiedenen Perioden iſt nur auf die Vermuthung

gegründet, daß ihre Wirkſamkeit bei dem Beginnen der Jupitersperiode erloſchen ſey.

Man wird jedoch zugeben, daß dieſer Charakter nicht allein undeutlich, ſondern überdieß ſehr ungewiß iſt. Das Erlöſchen der Vulkane der Auvergne, Böhmens, ꝛc., in der vorgeſchichtlichen Zeit, ſcheint nicht zweifelhaft; allein kennen wir nicht auch neuere Vulkane, welche lange Zeit hindurch in einem völligen Ruhezuſtande ſich befanden (ſo der Veſuv vor dem Jahre 79)? Ferner andere Formationen ſolcher Art, welche einige Zeit hindurch die ſtärkſten vulkaniſchen Erſcheinungen entwickelten, und nun ſeit ſehr langer Zeit keine Zeichen von Thätigkeit mehr kund gaben? (Monte-Nuovo, Santorin, ꝛc.).

Wir müſſen daher andere Charaktere aufſuchen, um unſere hier betrachteten vulkaniſchen Formationen von den pyrogenen neueren vulkaniſchen Gebilden zu unterſcheiden: völlig ſcharfe finden wir nicht; allein die Verbindung einer großen Zahl von wahrſcheinlichen Umſtänden gilt einer völligen Gewißheit beinahe gleich.

Die pyrogenen Bildungen alſo, welche ſeit der geſchichtlichen Zeit als erloſchen bekannt ſind, und mitten auf feſtem Lande liegen, rechnen wir im Allgemeinen zu den hieher gehörigen vulkaniſchen Formationen. Dieſelben bedecken nur Alluvial-Gebilde.

Endlich finden wir als einen der wichtigſten Unterſcheidungs-Charaktere, welcher, wenn er allenthalben vorkäme, allein zu der ſicheren Unterſcheidung beider Formationen genügen würde, daß in den alt-vulkaniſchen Formationen eine gewiſſe Anzahl von Felsarten vorkömmt, welche man niemals noch bei den modernen vulkaniſchen Bildungen gefunden hat.

Dahin gehört die ganze Gruppe der Trappgebirge, und in den Gruppen der Laven finden ſich gleichfalls noch einige Felsarten, welche die alten pyrogenen Formationen charakteriſiren.

Eine detaillirte Darſtellung der alten und neuen vulkaniſchen Formationen würde eine ſo große Ausdehnung erhalten, daß ſolche in gegenwärtiger ſummariſcher Ueberſicht der Formationen nicht Platz finden würde. Wir begnügen uns daher, um dieſe letztern zu ver-

vollſtändigen, die beiden Gruppen anzugeben, aus denen die alt-vulkaniſchen Formationen beſtehen, ohne in das Detail beider einzugehen. Mehr hierüber findet man in dem Artikel Volcans im Dictionnaire des sciences naturelles.

Die geognoſtiſche Stellung der vulkaniſchen Formation iſt ſehr merkwürdig. Ohngeachtet ihres hohen Alters und ihrer mineralogiſchen Charaktere, welche auf einen ſo vollſtändigen chemiſchen Urſprung im Vergleiche der groben Textur und der allgemein herrſchenden mechaniſchen Zuſammenführung der thalaſſiſchen Formationen deuten, ſcheint doch die Ergießung der vulkaniſchen Formation ſpäter als die Bildung ſämmtlicher Gruppen der thalaſſiſchen Bildungen erfolgt zu ſeyn. Die letzte dieſer Gruppen, die epilymniſche, liegt nicht nur tiefer als die Laven-Gruppe der vulkaniſchen Formationen, ſondern ſelbſt tiefer als die letzten Erzeugniſſe der Trapp-Gruppe.

Die Trappite, Dolerite und ſelbſt Spilite, welche man mitten in Felsarten weit älterer Formationen eingelagert findet, entkräften dieſe Regel nicht; denn es darf nicht außer Acht gelaſſen werden, daß die maſſiven oder typhoniſchen Formationen nicht als Erzeugniß chemiſchen Niederſchlags oder mechaniſchen Abſatzes aus einer Flüſſigkeit anzuſehen ſind: ſie ſind aus der Tiefe emporgeſtiegen, ſie mußten ſich daher durch alle Erdſchichten Bahn machen, welche ihren Herd oder Urſprung bedeckten, um auf die Oberfläche zu gelangen, und während ihres Emporſteigens konnten ſie entweder unter ſolchen Schichten verweilen, welche ſie nicht zu durchbrechen vermochten, oder ſie konnten ſich zwiſchen die Schichtungsklüfte ſolcher Lager infiltriren. Der Anblick von Durchſchnitten ſolcher Formationen [1], worin dergleichen merkwürdige Erſcheinungen Statt fanden, gewährt die unverkennbaren materiellen Beweiſe von dieſen

[1] **Naumann** und **Reilhau** haben uns viele dergleichen von Norwegen und **Macculloch** von verſchiedenen Theilen von Schottland gegeben. Einer dieſer Durchſchnitte, von Stirlingcaſtle, welchen dieſer berühmte Geolog im tom. II, pl. 12 et 13 der Geolog. Transact. abgebildet hat, ſtellt ein ſolches Beiſpiel der Emporhebung und Zwiſchenlagerung, wovon wir ſprachen, auf das Deutlichſte dar.

Einſchaltungen fremder Zwiſchenlager, deren Annahme zwar eine weiſe Theorie ſchon früher bewirken konnte, worüber man jedoch gegenwärtig einen weit höhern Grad von Gewißheit erlangt hat, indem die Natur ſelbſt uns darauf mit ſolcher Deutlichkeit in mehreren Verhältniſſen hingewieſen hat, welche gegenwärtig nicht mehr ſo ſelten erſcheinen, ſeit man ſich auf ihre Beobachtung und Werthſchätzung verſtehen lernte.

Ohngeachtet des Vorkommens von Trappiten, Spiliten, Baſaniten mitten in den hemilyſiſchen Kalk- oder Schiefer-Formationen und ſelbſt mitten in den agalyſiſchen Bildungen (in Schottland, auf dem Harze, in Norwegen, bei Puy-en-Velay, ꝛc.), ſetzen wir den geologiſchen Grundſätzen über die Gränzbeſtimmungen jeder Formation gemäß, die untere Gränzlinie der vulkaniſchen Formationen über die thalaſſiſchen Formationen ohne Ausnahme; oder mit andern Worten, wir nehmen an, daß dieſe letzteren Formationen in der Epoche, als die vulkaniſchen Formationen ſich ergoſſen, bereits abgeſetzt, oder in der Entſtehung begriffen waren.

Ihre obere Gränze, d. h. die geognoſtiſche Epoche, in welcher die Ergießung dieſer Formationen endete oder durch andere wichtige und mit großen Veränderungen auf der Erdoberfläche verbundene Phänomene unterbrochen wurde, ſcheint uns die Epoche der clysmiſchen Formationen zu ſeyn. Dieſe beiden Ereigniſſe ſcheinen in der That in gewiſſer Beziehung zu einander geſtanden zu haben. Es iſt, wie wir dieß ſchon bei dem Artikel über jene Formationen bemerkten, wahrſcheinlich, daß die Bruchſtücke und Trümmer aller Art, Felsarten, Lehm, Knochen und Geſchiebe, aus denen dieſe Gebilde zuſammengeſetzt ſind, durch eine große flüſſige Eruption gebildet und fortgeführt worden, welche entweder durch Erhebung oder Einſenkung der Schichten des Erdkörpers hervorgebracht wurden; der Gedanke iſt daher natürlich genug, daß ein ſo mächtiges und allgemeines Phänomen die meiſten dazumals aktiven vulkaniſchen Heerde auslöſchen oder wenigſtens verändern mußte. Die Kataſtrophe der clysmiſchen Formationen zerſtörte und transportirte alles, was ſich auf der Oberfläche befand, die ſie beſtrich; ſie führte

Granitmaſſen in Ländern, die aus Granitgebirgen beſtanden; Kalkſteine und Knochen in Kalkſteingebieten, welche von großen Quadrupeden bewohnt waren; Trümmer von Laven, Baſalten und allen ſowohl vulkaniſchen als neptuniſchen Felsarten, in pyrogenen Landſtrichen; ſie bedeckte die vulkaniſchen Länder ſelbſt oder ihre Umgebungen oft auf große Diſtanzen mit dieſen Trümmern, begrub darin die Knochen der damals lebenden Landthiere, wovon die vor Kurzem von Lecoq und Bouillet, in der Gegend von Iſſoire, am Berge Boulade, und von Jaubert und Abbé Croizet, am Berge Perrier, einem Theile des erſten Berges entdeckten organiſchen Ueberreſte merkwürdige Beiſpiele abgeben; allein, nach den von dieſen genannten Beobachtern gegebenen Durchſchnitten zu urtheilen, ſcheint es uns noch nicht deutlich, daß die foſſilen Knochen von irgend einer anſtehenden vulkaniſchen Felsart bedeckt worden ſeyen. Man kann aus dieſen Durchſchnitten erſehen, daß nicht Alluvial-, ſondern, wie dieſe Naturforſcher ſehr gut dargethan, Diluvial- (oder clysmiſche) zuſammengeführte Maſſen die Knochen bedeckten; aus welchem Lagerungsverhältniſſe daher nicht hervorgeht, daß die Erlöſchung der Vulkane der Auvergne erſt nach der Zerſtörungsepoche der antediluvianiſchen Thiere erfolgt ſey. Es ſcheint, daß dieſe beiden, in der Geſchichte des Erdkörpers ſo merkwürdigen Ereigniſſe geognoſtiſch gleichzeitig erfolgt ſind, und daß nach dem Begraben der thieriſchen Ueberreſte unter die Felstrümmer der clysmiſchen Kataſtrophe die Vulkane der Auvergne aufhörten, Baſanite, Laven und andere geſchmolzene Felsarten zu ſpeien. Indeß bleibt dieſe eben ausgeſprochene Vermuthung ſtets nur eine negative, welche durch die Auffindung eines zuſammenhängenden Stromes von Baſalt oder Lava, der deutlich dergleichen organiſche Ueberreſte bedeckt, ſogleich widerlegt würde.

Nachdem wir die Epoche der unſerer gegenwärtigen Betrachtung unterliegenden vulkaniſchen Formationen nach der Lage ihrer oberen und unteren Gränzen angedeutet haben, verfolgen wir die Unterſuchung darüber nicht weiter, da dieſe Formationen für ſich allein einen der am meiſten verbreiteten und wichtigſten Theile der Geognoſie

ausmachen. Wir beſchränken uns daher nur auf einige Bemerkungen über die beiden Gruppen, aus denen ſie beſteht, und über einige dahin gehörige Felsarten.

Erſte Gruppe. Vulkaniſche Trapp-Formationen.

Sie liegen gewöhnlich unter der folgenden Gruppe und beſtehen aus Felsarten, welche auf dem Wege der Schmelzung gebildet worden; doch erſcheinen auch in den Peperin- und Breccienlagern aggregirte Felsarten in Maſſe und mächtige Zuſammenführungen; ferner kommen auch einige mechaniſch abgeſetzte Felsarten, nämlich thonige Mergel, als Zwiſchenlager darunter vor.

Einige Felsarten dieſer Gruppe gehören ferner der Trachyt-Gruppe der plutoniſchen Formationen an; ſie kommen jedoch in untergeordneten Lagern oder Maſſen vor, und tragen ihrem äußern Anſehen nach gewiſſe Kennzeichen an ſich, wodurch ſie für ein geübtes Auge leicht von den Geſteinen gleicher Art aus den Trachyt-Formationen unterſchieden werden können.

Die Baſanite, als Hauptfelsart dieſer Gruppe, erſcheinen gewöhnlich in der Geſtalt ſchiefliegender, oft gegen die Mitte etwas vertiefter Plateau's, mit vertikal abfallenden Seiten, und in prismatoidiſche Maſſen getheilt.

Wir haben in der Ueberſicht die Hauptfelsarten und untergeordneten Lager dieſer Gruppe, ſo wie die darin eingeſprengten oder eingewachſenen Mineralien angeführt.

Die erſteren gehören der Felsart ſelbſt an, und ſind für dieſelbe charakteriſtiſch, man wird daher mit allen Geognoſten, welche dieſer Formation ein ſpezielles Studium widmeten, bemerken, daß die charakteriſtiſchen Mineralien der Trappgruppe aus Augit, Leucit und Olivin beſtehen. Die beiden letzten Foſſilien ſind noch nicht in der Trachytgruppe vorgekommen.

Feldſpath findet ſich in der Trappgruppe bisweilen, jedoch eben ſo ſelten, als er in der vorhergehenden Gruppe häufig erſcheint.

Unter den in Höhlungen der Felsarten dieſer Gruppe eingewach-

ſenen Mineralien bemerken wir insbeſondere als gewöhnliches Vorkommen die Zeolithe.

Zweite Gruppe. Vulkaniſche Laven-Formationen.

Hier ſtößt man auf unmerkliche Uebergänge und folglich auf die Unmöglichkeit, ſcharfe Gränzen zwiſchen den alten und mordernen vulkaniſchen Bildungen zu ziehen; denn wenn man auch in den letzteren nicht auf Baſanite und Spilite ſtößt, ſo findet man doch daſelbſt die nämlichen Laven wie in den erſteren Formationen. Beide unterſcheiden ſich daher nur durch den Ueberfluß einer Sorte von Laven in der einen und ihre Seltenheit in der andern, und durch das Vorkommen ziemlich vieler Mineralienarten, welche in der alten vulkaniſchen Bildung enthalten, in der neuen aber nicht bekannt ſind.

Aus der Ueberſicht ſind die Details zu entnehmen; allein ſie genügen nicht zur deutlichen Hervorhebung der Verſchiedenheiten, welche zwiſchen dieſen beiden, ihrem Urſprunge und ihrer Beſchaffenheit nach gleichen, und nur in der Epoche ihrer Ergießung auf der Oberfläche abweichenden Formationen obwalten. Hiezu ſollen nachſtehende Bemerkungen dienen.

Es iſt zuförderſt anzuführen, daß die äußere Geſtalt der alt-vulkaniſchen Formationen oft von jener der modernen Vulkane ſehr verſchieden iſt. Nur einige darunter, wie jene der Auvergne, an den Ufern des Rheins, in Böhmen, ꝛc., haben noch die Kegelgeſtalt und ſelbſt die kraterförmigen Vertiefungen beibehalten, weit mehrere aber darunter erſcheinen unter ganz verſchiedenen Formen, z. B., als verlängerte Hügel und große Plateau's. Formen ſolcher Art deuten auf größere Ergießungen, welche mehr in verlängerten Linien als nach cylindriſchen Oeffnungen, nach Art der neueren Vulkane Statt fanden.

Ferner iſt zu bemerken, daß die Trappgruppe in den alt-vulkaniſchen Formationen weit gemeiner vorkömmt, als die Lavengruppe, und daß in dieſer letzteren, Leucoſtine, Stigmite, Peperine weit häufiger erſcheinen, als Tephrine und Bimsſteine; während dieſe

letztgenannten Felsarten mit ſchlackenartigen Baſaniten, augitiſchen, von Leucit und Schlacken begleiteten, Tephrinen und einigen graulich gefärbten Peperinen die Hauptmaſſe der heutigen vulkaniſchen Felsarten ausmachen.

Auch aus der Vergleichung der in den Felsarten beider letztgenannten Gruppen angeführten Mineralien mit jenen der heutigen Vulkane, ergiebt ſich, wie reich die erſteren an gewiſſen Mineralien ſind, welche in den Geſteinen heutiger Vulkane gar nicht oder nur in ſehr geringer Menge vorkommen; allein wir begreifen unter den Mineralien der letzteren Formationen nicht auch zugleich jene, welche eigentlich den agalyſiſchen Formationen angehören und bloß als Auswürflinge der Vulkane (jene von Somma am Veſuv) vorkommen, indem wir ſelbe nicht als Eigenthum dieſer Gruppe betrachten.

Endlich haben wir noch eine ſehr wichtige Bemerkung beizufügen, wozu die erſte Idee von Dolomieu herrührt. Wiewohl die meiſten alt-vulkaniſchen Formationen beim Eintritte der elysmiſchen Kataſtrophe erloſchen ſind, ſo ſcheinen demohngeachtet einige darunter nach dieſer Kataſtrophe ihre Thätigkeit wieder erlangt zu haben, oder andere Vulkane auf den nämlichen Punkten entſtanden zu ſeyn; deßhalb iſt große Sorgfalt nöthig, um bei einem aktiven Vulkane dasjenige auszuſcheiden, was deſſen heutigen Ausbrüchen in der Jupitersperiode und was den alt-vulkaniſchen Formationen angehört. So iſt der Fuß des Aetna und der Vulkane in den Cordilleren wahrſcheinlich aus einer ganz andern geologiſchen Epoche als ihr Gipfel oder wenigſtens diejenigen Parthien, welche dieſen Fuß bedecken, und ſich ſowohl ihrer Stellung, als der Beſchaffenheit ihrer Felsarten und Mineralien nach, als Erzeugniſſe aus der Jupitersperiode charakteriſiren.

Wir ſind von der Erdoberfläche, von den zu oberſt liegenden und neueſten Formationen ausgegangen, um allmählig ſo tief als möglich in das Innere der Erdrinde einzudringen. Vergleicht man aber die Tiefe, welche wir wirklich erreicht haben, mit der Länge des Erddurchmeſſers, ſo wird man finden, daß wir kaum die Ober-

fläche aufgeſchürft haben, und daß der Riß einer Nadel auf dem Firniß eines Erdglobus von gewöhnlicher Größe verhältnißmäßig weit tiefer iſt, als die größten Vertiefungen, mit welchen man in das Innere der Erdrinde eingedrungen iſt. Demohngeachtet haben wir geſehen, welche manchfache und merkwürdige Thatſachen uns dieſe ſo dünne Rinde geliefert hat, zu welch wichtigen Folgerungen dieſelben Anlaß geben, und wie Künſte und Wiſſenſchaften, nützliche und zum Vergnügen gereichende Kenntniſſe die reichſte Nahrung hieraus zu ſchöpfen vermögen.

Wir haben ſo zu ſagen die merkwürdigen Felsarten, welche unter dieſer Erdrinde emporgetrieben worden, von Schichte zu Schichte verfolgt, ohngeachtet wir noch weit davon entfernt ſind, ſie völlig durchdrungen zu haben.

Das Ziel, welches wir uns geſetzt haben, die vorgetragenen Thatſachen zu vereinigen, ſie Behufs ihrer leichteren Ueberſicht zuſammen zu ſtellen und einige theoretiſche Folgerungen daraus abzuleiten, iſt erreicht. Man könnte noch weiter gehen und eine gemeinſchaftliche Theorie für alle dieſe Thatſachen verlangen wollen; allein ſie erſchienen uns weder zahlreich und bekannt genug, noch unter einer hinreichenden Anzahl von Geſichtspunkten zuſammengeſtellt, um eine Theorie ſolcher Art zu einem allgemeinen geologiſchen Syſteme erheben zu können. Sollten Andere ſich hinreichende Kenntniſſe der geologiſchen Naturerſcheinungen zutrauen, oder mit einem ſo kühnen und durchdringenden Geiſte begabt ſeyn, um mit den wenigen Materialien welche wir beſitzen, die Schöpfungsweiſe unſeres Erdkörpers darzuſtellen, ſo überlaſſen wir ihnen dieſe glänzende Unternehmung gerne; wir indeß fühlen uns weder im Beſitze der Mittel noch der Stärke zu der Aufführung eines ſo kühnen, vielleicht aber auch ſo wenig dauerhaften Gebäudes.

Uebersicht

der fossilen organischen Körper nach den Klassen, Ordnungen und Gruppen der Formationen, welchen sie angehören.

Vorbericht.

Noch besitzen wir nicht die Mittel, nur Zusammenstellungen von solchen fossilen organischen Körpern geben zu können, welche allein zur Charakteristik der verschiedenen Formationsgruppen dienen; die Verzeichnisse derselben sind daher für gegenwärtig noch weit größer, als sie vielleicht in der Folge erscheinen werden; ja streng genommen hätte gar keine Art weggelassen werden dürfen: denn wenn auch einige Arten sich noch so nahe stehen, so wissen wir demohngeachtet noch nicht, ob nicht diese kleinen spezifischen Abweichungen in vielen Fällen schon zur Charakteristik gewisser Formationen hinreichen. Wahrscheinlich wird man auf diesem Wege dazu gelangen, allenthalben die proteischen von den tritonischen Formationen unterscheiden zu lernen: nur durch möglichst vollzählige Verzeichnisse wird man Charaktere erhalten, welche durch eine Vielzahl von Beziehungen den Mangel einer absoluten Charakteristik ersetzen; allein wenn wir ganz vollständige Verzeichnisse über sämmtliche fossile organische Ueberreste hätten geben wollen, so würden wir einen ganzen bloß aus Namen bestehenden Band und ein nicht zu entwirrendes Labyrinth erhalten, wir würden eine unermeßliche Arbeit unternommen haben, welche zu den Gränzen derjenigen, welcher sie hier als Anhang dienen soll, völlig außer Verhältniß gestanden hätte.

Andrerseits bleiben uns noch viele Vorstudien zu machen übrig, in Bezug auf die Ursachen der Umwandlung der organischen Körper, und über den Werth dieser Veränderungen in geognostischer Hinsicht. Wenn Temperatur und Klima, Ueberfluß oder Mangel an Lebensmitteln und Beschaffenheit derselben großen Einfluß auf die Gattungen und Arten von Thieren und Pflanzungen ausüben mußten, welche eine Gegend bewohnten, so ist es klar, daß Verschiedenheiten solcher Art auch unter ein und demselben Breitegrade,

in ein und der nämlichen Gegend, je nach der Höhe, der Lage und selbst Beschaffenheit des Bodens Statt gefunden haben können. Alsdann wird man die Verschiedenheiten der fossilen organischen Ueberreste nicht mehr den geologischen Perioden, in denen jene Thiere lebten, sondern vielmehr ihrem geographischen und physischen Vorkommen zuschreiben müssen.

In Ermanglung solcher wirksamer Mittel müssen wir uns indeß bestreben, aus der Kenntniß und Vergleichung der organischen Wesen, deren Ueberreste in den verschiedenen Schichten der Erdrinde begraben sind, einige nützliche Resultate zu erhalten.

Um das vorzugsweise zur Vergleichung und Charakteristik Dienende in diesen Tabellen hervorzuheben, haben wir den Namen der angeführten organischen Ueberreste verschiedene Zeichen beigefügt, je nachdem dieselben unserer Ansicht nach für die darauf bezüglichen Formationen mehr oder minder charakteristisch zu seyn schienen. So soll:

Das Ausrufungszeichen (!) andeuten, daß wir jene Gattung oder Art von Versteinerung, welcher dasselbe beigefügt ist, als vorzüglich oder beinahe absolut charakteristisch für die Formation betrachten, welche selbe beherbergt.

Mit dem Fragezeichen (?) wollen wir ausdrücken, daß hier noch ein Zweifel obwalte, ob der Körper auch wirklich der Formation angehöre, zu welcher man ihn rechnet, oder ob er zu der nämlichen Art gehöre, welche unter demselben Namen auch in einer andern Formation angeführt wird.

Jene Arten, welche von keinem dieser Zeichen begleitet sind, unterliegen zur Zeit noch keiner besonderen Betrachtung.

Die besonderen Zeichen für die einzelnen Tabellen sind vor dem Anfange einer jeden erklärt.

Da die Anführung der fossilen organischen Körper ohne Benennung der Autoren welche sie beschrieben und ihnen die Namen gegeben haben, keine wissenschaftliche Autorität haben würde, so werden wir stets diejenigen Naturforscher zitiren, aus deren Werken wir die Beispiele entnommen haben, wobei wir uns nachstehender Abkürzungen bedienen:

Bast. = de Basterot.
Bl. = de Blainville.
Blum. = Blumenbach.

Bojan. = Bojanus.
Borſ. = Borſon.
Brd. = Brard.
Brocc. = Brocchi.
Al. Br. = Alexander Brongniart.
Ad. Br. = Adolph Brongniart.
Bronn. = H. Bronn.
Buck. = Buckland.
Clift. = W. Clift.
Cuv. = Cuvier.
Dalm. = Dalman.
Defr. = Defrance.
Delab. = De la Beche.
Desh. = Deshayes.
Fauj. = Faujas.
Fer. = De Ferusac.
Gold. = Goldfuß.
Haan. = Von Haan.
Jäg. = Jäger.
Lam. = De Lamarck.
Lamx. = Lamouroux.
G. Mant. = Gideon Mantell.
M. de S. = Marcel de Serres.
Men. = Menard de la Groye.
Mill. = Miller.
Montf. = Denys de Montfort.
Münſt. = Graf von Münſter.
Nilſ. = Nilſon.
Park. = Parkinſon.
Prev. = Conſtant Prevost.
Raf. = Rafinesque-Schmaltz.
Rein. = Reinecke.
Sömm. = Sömmering.
Sow. = Sowerby.
Schl. = Von Schlotheim.
Wahl. = Wahlenberg.

Organiſche Körper aus der phytogenen und Lehmgruppe der Alluvial-Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Lehm. = Lehmformation. | Torf. = Phytogene Torf-Form.
Sand. = Sand oder ſandige Form.

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Anthropoliten.		
Menſchenknochen.....	Lehm....	Guadeloupe. Todtenhöhle bei Dürfort (Gard). Köſtritz.
Inſtrumente von Hornſtein, Jaſpis, Quarz, Jade, Trappit..	Lehm. S.	Auf der ganzen Erde. Die älteſten Spuren des menſchlichen Geſchlechtes.
Beilſteine.		
Aexte.		
Pfeile und verſch. Waffen, ꝛc...	.....	Der Hügel d'Ecorne-Boeuf bei Perigueux. Georgien.
Grobe Töpferwaare.....	Lehm....	Höhle von Miremont.
Säugethiere.		
Pferd.....	Torf.	
Schwein (*sus scrofa*).....	Torf.....	Schonen.
Rennthier von Schonen	Torf.....	Schonen.
Elendthier	Torf.....	Schonen.
Gemeiner Hirſch.....	Lehm. Tf.	Schonen und allenthalben.
Reh	Torf.....	Departement der Somme.
Auerochs.....	Torf.....	Schonen.
Ochs	Tf. Lehm.	Rheinthal, ꝛc.
Biber.....	Torf.....	Departement der Somme, ꝛc.
Ichthyoliten.		
Clupea spratus, Bl.....	Lehm....	Küſten von Island.
Mollusken.		
Verſchiedene Helix-Arten.....	Lehm....	Anſchwemmungen der Rhone, 60 Meter über ihrem heutigen Waſſerſtande.
Cyclostoma.....	Lehm....	
Cardium edule.....	Lehm....	Abbeville.

Foſſile organiſche Körper der Lehm- und detritiſchen Gruppe der clysmiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Lehm. = Lehm-Gruppe. | Detr. vulk. = Detritiſch-vulkaniſche Gr.
Detr. = Detritiſche Gruppe. | Muſch. K. = Muſchelführender Kies.

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
!* *Elephas primigenius*, Blum., Cuv.	Lehm. det. / detr. vulk.	Auf dem ganzen alten Continente. / Auvergne. Periers.
!* *Mastodon maximus*, Cuv.....	det. Lehm.	Nordamerika. Auvergne.
— *angustidens*, Cuv.	Lehm....	Vorzüglich in Nordamerika. Südamerika: Peru. Europa: Simmorra; Dax; Arnothal; Aſti.
— *Andium*, Cuv.	.....	Südamerika: Cordilleren; Santa-Fe-de-Bogota.
— *Humboldtii*, Cuv.....	.....	Südamerika.
— *minutus*, Cuv.....	.....	Europa.
— *tapiroides*, Cuv.....	.....	Europa.
!* *Hippopotamus major*, Cuv.....	Lehm....	Obere Arnothal. Walton in Eſſex.
— *minutus*, Cuv....	.....	Landes von Bordeaux.
!* *Rhinoceros tichorhinus*, Cuv....	Lehm....	Allenthalben in Europa; vorzüglich in Sibirien. Oxford. Cannſtadt, ꝛc.
— *leptorhinus*, Cuv....	.....	Ebendaſ.
— *incisivus*, Cuv.....	.....	Deutſchland: Appelsheim.
— *minutus*, Cuv.....	detr.....	Moiſſac.
Foſſil. Pferd, *Eq. adamiticus*, Schl.	det. Lehm.	Allenthalben. Auvergne.
*Tapir	detr. vulk.	Auvergne.
Tapir gigantesque.....	.....	Allan in Comminge. Vienne in der Dauphine. Chevilly. Avarey. Arbichaud bei Auch, ꝛc.
Aper arvenensis, Croizet.....	detr. vulk.	Auvergne.
Daim gigantesque, Cuv.	.....	Abbeville.
Renne d'Etampes, Cuv.	Lehm....	Breugne, im Lot-Departement.
*Hirſche.....	detr. vulk.	Auvergne.
Cerf à bois gigantesques, Cuv.; *Cervus megaceros*, Hart.	Leh. thon.	Vorzüglich in Weſt-Europa. Irland. Eſſex. Schleſien. Rheinufer. Sevran bei Paris, ꝛc.
Ochſen	detr. vulk.	Auvergne.
Aurochs foſſile, Cuv.; *Bos urus priscus*, Schl.....	Lehm....	Weſtliches und öſtl. Sibirien. Deutſchl. Preußen. Italien. Schonen. Amer.
Mericotherium sibiricum, Bojan..	Lehm....	Sibirien?
Verſchiedene Katzen-Arten.....	detr. vulk.	Auvergne.
*Hyäne foſſile, Cuv.....	Lehm....	Cannſtadt, Fouvent bei Gray. Auverg.
Hund.....	detr. vulk.	Auvergne.

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Chien gigantesque fossile, Cuv...	Lehm....	Avaray bei Beaugency.
Höhlen-Fuchs.....	Lehm....	Arnothal.
Bär überhaupt	detr. vulk.	Auvergne.
Ursus cultridens, Cuv.....	Lehm....	Auvergne.
Trogontherium Cuvieri, Fischer.	Lehm....	Küſte des Aſow'ſchen Meeres bei Taganrok.
Porc-epic fossile, Cuv.....	Lehm....	Arnothal.
Biber.....	detr. vulk.	Auvergne.
Megalonix	Lehm....	Green-Briar, weſtlich von Virginien.
Megatherium, Cuv.....	Lehm....	Luran bei Buenos-Ayres, Braſilien.
Pangolin gigantesque, Cuv.....	Lehm....	Gegend von Alzey in Rheinheſſen.
Reptilien.		
Crocodile de Castelnaudary, Cuv.	Lehm. G.	
— de Brentfort, Cuv....	Lehm.	
Trionyx d'Avaray, Cuv.....	Sand....	Avaray.
Mollusken und Zoophyten.		
Natica? littoralis	Muſch.K.	S. Michel en l'Herm.
Turbo rugosus, Linn.....	Muſch.K.	Nizza. (Wiewohl in verändertem Zuſtande iſt er von der lebenden Art nicht verſchieden.)
— *littoreus*, Linn.....	Muſch.K.	S. Michel.
Murex.....	Muſch.K.	S. Michel.
— *corneus*, Linn.....	Muſch.K.	Uddevalla in Schweden.
Buccinum undatum, Linn.....	Muſch.K.	Uddevalla.
Strombus pespelecani, Linn.....	Muſch.K.	Nizza.
Nassa reticulata, Lam.....	Muſch.K.	S. Michel.
Fusus.....	Muſch.K.	Stromſtadt in Norwegen.
Patella	Muſch.K.	Nizza.
Tellina triangularis, Linn.....	Muſch.K.	Uddevalla.
Venus exoleta, Linn.	Muſch.K.	Stromſtadt. Uddevalla.
Ostrea edulis, Linn.	Muſch.K.	S. Michel. Stromſtadt.
Pectunculus pulvinatus, Linn....	Muſch.K.	Nizza.
Pecten islandicus, Linn.....	Muſch.K.	Uddevalla.
—	Muſch.K.	Stromſtadt.
Mytilus edulis, Linn., var.....	Muſch.K.	Uddevalla. (Eine noch nicht beſchriebene Varietät oder Art, welche jedoch jener im Meerbuſen von Chriſtiania lebenden vollkommen gleich kömmt.)
Cardium edule, Linn.	Muſch.K.	Nizza.
— *rusticum*, Linn.....	Muſch.K.	Nizza.
Mya arenaria, Linn.....	Muſch.K.	Uddevalla.
— *truncata*, Linn.....	Muſch.K.	Uddevalla.
Pholas crispata, Linn.	Muſch.K.	Uddevalla.
Balanus miser? Lam.....	Muſch.K.	Uddevalla.
— *tintinnabulum*? Lam. ..	Muſch.K.	Uddevalla.
— *sulcatus*, Lam.	Muſch.K.	Uddevalla.

Foſſile organiſche Körper aus der claſtiſchen Gruppe der clysmiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Höhl. = Knochenführende Höhlen. | E. Br. = Eiſenſchüſſige Breccien.
Kn. Br. = Knochen-Breccien.

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
Elephas primigenius, Blum. . . .	Höhl.	Kirkdale. Hutton. Hügel von Mendipp. Muggendorf. Fouvent bei Gray.
Hippopotamus.	Höhl.	Kirkdale.
Rhinoceros tichorinus, Cuv. . . .	H. u. E. Br.	Dream bei Callow, in Derbyſh. Breſton bei Plymouth. Kirkdale. Harz.
Palæotherium.	Kn. Br. . .	Villefranche-Lauraguais. (M. de S.)
Chæropotamus	Kn. Br. . .	Villefranche-Lauraguais. (M. de S.)
Foſſiles Pferd	Höhl.	Kirkdale. Fouvent bei Gray. Gibraltar.
Foſſiles Schwein.	Höhl.	Mendipp.
*Cerf de Gibraltar, Cuv.	Kn. Br. . .	Gibraltar. Cette. Antibes.
Hirſch von Nizza	Kn. Br. . .	Nizza.
Hirſch von Piſa	Kn. Br. . .	Piſa.
**Antilope von Nizza.	Kn. Br. . .	Nizza.
Foſſiler Ochs, Buckl.	Höhl.	Kirkdale, ꝛc. Köſtritz. Gibralt. (Buckl.)
Chameau foss.? M. de S.	Höhl.	Montpellier. Villefranche-Lauraguais.
Mouton fossile, M. de S.	Höhl.	Villefranche-Lauraguais.
**Felis spelæa*, Cuv., Goldf. . . .	Höhl.	Schwarzfels. Muggendorf.
— *antiqua*, Cuv., Goldf. . .	Höhl.	Schwarzfels. Muggendorf.
Grand felis des brèches, Cuv. .	Kn. Br. . .	Nizza.
Petit felis des brèches, Cuv. . . .	Kn. Br. . .	Nizza.
1* Foſſile Hyäne	Höhl.	Kirkdale. Muggendorf. Harz. Fouvent bei Gray. Sundwich. Weſtphalen. Köſtritz bei Leipzig, ꝛc.
Foſſiler Iltis.	Höhl.	Gailenreuth.
Foſſiles Wieſel.	Höhl.	Kirkdale.
Vielfraß	Höhl.	Gailenreuth.
Foſſiler Wolf	Höhl.	Kirkdale. Gailenreuth.
Foſſiler Fuchs	Kn. Br. . .	Sardinien.
1* *Ursus spelæus*, ou à front bombé, Cuv.	H. u. E. B.	In beinahe allen knochenführenden Höhlen und Knochen-Breccien. Kärnthen. Würtembergiſche Alb, ꝛc.
Ursus arctoideus	Höhl.	
— *priscus*.	Höhl.	
Mittlere foſſile Feldratze	Kn. Br. . .	Korſika. Sardin., und Kirkdaler Höhle.

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Campagnol fossile petit, Cuv. . .	Höhl.....	Kirkdale.
Rat fossile, Cuv.	Höhl.....	Kirkdale. Gibraltar.
**Lagomys* (zwei Arten), Cuv. .	Kn. Br...	Corſika. Sardinien.
Lièvre fossile, Cuv.	Höhl.....	Kirkdale.
Lapin fossile, Cuv.	Kn. Br...	Gibraltar. Cette. Piſa.
Vögel.		
Ornitholiten	Höhl.....	Kirkdale, Kn. Br. Gibralt. (Buckl.)
Reptilien.		
Eidechſe	Kn. Br...	Sardinien.
Mollusken.		
**Helix* überhaupt	Kn. Br. H.	Gibraltar. Corſika. Cette. Villefranche-Lauraguais.
— *algira*	Kn. Br...	Nizza.
— *lapicida*	Kn. Br...	Nizza.
— *vermiculata*	Kn. Br...	Nizza.
— *neritoidea*	Kn. Br...	Piſa.
Cyclostoma elegans, Lam. . . .	Kn. Br...	Nizza. Piſa.
Pupa	Kn. Br...	Cette. Nizza. Villefranche-Lauraguais.
Bulimus	Kn. Br...	Villefranche-Lauraguais.
Neritina	Kn. Br...	Villefranche-Lauraguais.

Bemerkungen über die foſſilen organiſchen Körper der Süßwaſſer-Formationen, welche in den Tafeln N.° IV und VI verzeichnet ſind.

Sehr wahrſcheinlich haben, in den thalaſſiſchen Formationen wenigſtens, zwei deutliche Süßwaſſerbildungen Statt gefunden; d. i. die ſüßen Waſſer, welche in der Epoche der Mühlſteinbildung der obern Plateaus des Pariſer Beckens mehrere Theile der Erde bedeckten, nährten in ihrem Schooße und an ihren Ufern Vegetabilien und Thiere verſchiedener Art von jenen, welche die ſüßen Gewäſſer während der Entſtehungs-Periode der paläotheriſchen Süßwaſſergebilde und des paläotheriſchen Gypſes enthielten. Vermuthlich ſind dieſe beiden Perioden durch ziemlich lange Zeiträume, ſo wie durch geologiſche Erſcheinungen von einander getrennt, welche durch die Zerſtörung mehrerer Thierarten der paläotheriſchen Süßwaſſergebilde, ſo wie noch mehr durch die Erſcheinung mehrerer Arten aus den epilymniſchen Formationen, beſonders merkwürdig geworden ſind. In vielen Gegenden, woſelbſt beide Formationen ſich berühren, oder wo eine von beiden fehlt, iſt dieſer Unterſchied ſchwer aufzufaſſen, erſtens: weil daſelbſt viele beiden Formationen gemeinſchaftliche Arten vorkommen, oder die organiſchen Ueberreſte zu wenig Charakteriſtiſches an ſich tragen können, da bekanntlich die Süßwaſſer- und Flußmuſcheln ohnedieß wegen ihrer wenig hervortretenden Kennzeichen ſchwer von einander zu unterſcheiden ſind; zweitens, weil die Zahl der charakteriſtiſchen Arten jeder Formation gering iſt; drittens endlich, wegen der gegenwärtig noch unzureichenden Beſtimmung der Arten, ſo wie ihrer Anzahl.

Demohngeachtet indeß iſt es, wie wir eben geſagt, ſehr wahrſcheinlich, daß Unterſchiede, und ſelbſt ziemlich viele, vorhanden ſind, mit deren Hülfe man einſt allenthalben die epilymniſchen von den paläotheriſchen Formationen wird trennen können. In dieſem Dafürhalten werden wir durch den Umſtand beſtärkt, daß ſich in einer Gegend, woſelbſt dieſe beiden genannten Formationen mit Hülfe einer dazwiſchen liegenden Meeresbildung leicht oder wenigſtens mit völliger Gewißheit auszuſcheiden ſind, auch zoologiſche Unterſcheidungs-Charaktere auffinden laſſen, welche daher auch auf jede dieſer Formationen in iſolirter Lage anzuwenden ſind. So findet man, um bloß von Muſcheln zu ſprechen, in der paläotheriſchen Formation cyclostoma mumia, lymneus longiscatus, planorbis lens, etc., welche in der epilymniſchen nicht wieder vorkommen; während man in der letzteren Podamiden, planorbis cornu, lymneus ventricosus, pupa findet, welche in der paläotheriſchen Formation bis itzt nicht angeführt worden. Allein dieſe Erfahrungen beſchränken ſich nur auf das Becken von Paris, woſelbſt die Arten ſorgfältigen Unterſuchungen

unterworfen worden, ferner auf die Insel Wight und auf einige wenige andere Gegenden. Es müssen daher auch die einer jeden Süßwasserformation eigenthümlichen Arten in Bezug auf diese Becken mit Sorgfalt aufgezählt werden, wodurch sich die Anzahl der anzuführenden Arten bedeutend beschränkt; denn wozu würde ein langes Namensverzeichniß dienen, wenn diese Namen nicht der Ausdruck ganz genauer, unter sorgfältiger Vergleichung mit den schon vorhandenen Beschreibungen vorgenommener Bestimmungen sind.

Hierinn bestehen die Hindernisse, welche einer leichten und sicheren Erkennung der beiden Süßwasserformationen an den meisten Orten ihres Vorkommens entgegen stehen; hiezu kömmt noch die große Ungewißheit in der Wahl derjenigen Punkte, welche zur Vergleichung der einen oder andern Süßwasserformationen dienen sollen, und hierinn liegen zugleich die Gründe, warum unsere Verzeichnisse über die dahin gehörigen organischen Ueberreste so kurz und unvollständig erscheinen. Wir geben in der Tafel N.° 4 nur diejenigen darunter, welche uns ohne allen Zweifel zu der epilymnischen Süßwasserformation zu gehören scheinen; in der Tafel N.° 6 aber werden wir die organischen Körper der paläotherischen Formation, und zugleich auch alle jene anführen, deren geognostische Stellung ungewiß ist, indem wir Sorge tragen werden, die letzteren durch besondere Zeichen zu unterscheiden.

Fossile organische Körper aus der epilymnischen Gruppe der thalassischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Kalk. = Kalkstein. | Merg. = Mergel.
Kies. = Kieselerdig. | Pep. = Peperino.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Cyclostoma truncatum, Brd....	kies.....	Paris. Carnetin.
** — *elegans antiquum*, Al.Br.	Kalk.....	Paris.
**Potamides Lamarckii*, Al.Br....	kies. Kalk.	Paris. Aurillac. Monette bei Issoire.
Planorbis rotundatus, Brd.....	kies. Kalk.	Par. Salinelle, Dep. des Gard. Quercy.
** — *cornu*, Al.Br.....	kies. Kalk.	Paris. Insel Wight.
— *evomphalus*, Sow. ...	Kalk.....	Insel Wight.
— *prevostinus*, Al.Br....	kies.....	Paris. Insel Wight.
— *prominens*, M. de S...	Kalk.....	Salinelle, Dep. des Gard.
— *compressus*, M. de S..	Kalk.....	Salinelle.
**Lymneus corneus*, Al.Br.....	kies. Kalk.	Paris. Colla bei Siena.

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Lymneus fabulum, Al.Br.....	kieſ.....	Paris.
— *fusiformis*, Sow.....	Kalk.....	Inſel Wight.
** — *ventricosus*, Al.Br.....	kieſ.....	Paris.
— *inflatus*, Al.Br	kieſ.....	Paris.
— *cylindrus*, Brd.....	kieſ.....	Paris.
Bulimus pygmæus, Brd.....	kieſ. Kalk.	Paris.
— *terebra*, Al.Br.	Kalk.....	Paris.
Paludina Hummeri?.....	Kalk.....	Inſel Wight.
— *carinata*, Brd.....	Kalk.....	Paris.
Pupa Defrancii, Al.Br.....	kieſ. Pep..	Paris. Auvergne, in einem Peperin.
— *muscorum*, Fér.		
Helix Lemani, Al.Br.....	kieſ.....	Paris.
— *Desmarestina*, Al.Br.....	kieſ.....	Paris.
Ancylus deperditus, M. de S.....	Kalk.....	Salinelle, Dep. des Gard.
Indusia tubulata, Bosc.....	Kalk.....	Moulins. Auvergne. Colla bei Siena.
Vegetabilien.		
Mooſe.		
Muscites squammatus, Ad.Br. ..	kieſ.....	Longjumeau bei Paris.
** *Lycopodites squamm.*, Ad.Br. ...	kieſ.....	Paris.
Characeen.		
** *Chara medicaginula*, Ad.Br.	kieſ.....	Montmorency. Sanois, ꝛc.
— *helicteres*, Ad.Br.....	Merg....	Pleurs, Dep. des Aisne.
Nymphaeaceen.		
* *Nymphæa arethusæ*, Ad.Br.....	kieſ.....	Longjumeau.
? *Carpolithes ovulum*, Ad.Br.....	kieſ.....	Longjumeau.
Zweifelhafte Familien.		
** *Carpolithes thalictroides*, var. *parisiensis*	kieſ. Merg.	Longjumeau. Inſel Wight.
Culmites anomalus, Ad.Br.....	kieſ.....	Longjumeau.
Exogenites.....	kieſ.....	Palaiſeau.

Foſſile organiſche Körper aus den proteiſchen und tritoniſchen Gruppen der thalaſſiſchen Formationen.

Vorbericht.

Die häufige Wiederholung der nämlichen Gattungen und Arten, ferner die Wichtigkeit der Angabe der Gruppen, Formationen und Fundorte ihres Vorkommens zur Vergleichung der organiſchen Ueberreſte von verſchiedenen Punkten, ſind die Gründe, welche uns dazu bewogen, die meiſten organiſchen Meeres-Produkte der thalaſſiſchen (tertiären) Formationen in einer Tafel zuſammen zu ſtellen. Aus den beigefügten näheren Angaben wird man ihre wahrſcheinliche geognoſtiſche Stellung entnehmen können. Wir waren genöthigt ſehr viele Arten hinweg zu laſſen; denn bei einer vollſtändigen Aufzählung derſelben würde dieſes Verzeichniß auf mehr als 1500 Arten angewachſen ſeyn. Indeß traf die Hinweglaſſung nur ſolche Arten, welche entweder in Anſehung ihrer ſpezifiſchen Beſtimmung ſelbſt, oder in Rückſicht auf ihr geologiſches oder geographiſches Vorkommen ungewiß oder nicht hinreichend charakteriſtiſch erſcheinen.

Erklärung der geologiſchen und geographiſchen Bezeichnungen.

Geologiſche Bezeichnungen.

Thal. F. = Thalaſſiſche Formation im Allgemeinen, ohne Angabe der ſpeziellen Lagerungs-Verhältniſſe.
Prot. Sdſt. = Thalaſſ. proteiſche Formation; Sandſtein.
Prot. Mrg. = Thalaſſ. proteiſche Formation; Mergel.
Prot. Kalk. = Thalaſſ. proteiſche Formation; Kalkſtein.
Prot. Mol. = Thalaſſ. proteiſche Formation; Molaſſe, oder ſubappenniniſche Hügel. (Stud.)
Tr. Sdſt. = Thalaſſ. tritoniſche Formation; Sandſtein.
Tr. Kalk. = Thalaſſ. tritoniſche Formation; Kalkſtein.
Tr. Gl. = Thalaſſ. tritoniſche Formation; grobe Glaukonie.
Tr. Mrg. = Thalaſſ. tritoniſche Formation; Mergel.
An. Leb. = Einer lebenden Art analog.

Geographiſche Eintheilungen und Bezeichnungen.

Geographiſche Eintheilungen und Bezeichnungen.	Abkürzungen.	Geologiſche Eintheilungen zu welcher dieſe Becken gerechnet werden können.
Zentral-Becken von Frankreich, mit Einſchluß von Angers, Anjou und des Depart. der Orne.	Par. = Paris.....	Tritoniſch und proteiſch.
Becken von London.....	Lond. = London	Tritoniſch.
Südliches Becken von Frankreich oder nördlicher Abhang der Pyrenäen.	Bord. = Bordeaux	Tritoniſch.
	Dax. = Dax.....	Tritoniſch.
	Gar. = Garonne.....	Tritoniſch.
Nördlicher Abhang der Alpen...	Bern. = Bern.....	Proteiſch.
	H.Alp. = Hohes Alpengeb. o. Ber	Tritoniſch.
	Schw. = Schweitz	Proteiſch.
	Bair. = Baiern.....	Tritoniſch.
Südlicher Abhang der Alpen...	Tur. = Turin	Proteiſch.
	Vic. = Vicentiniſches Gebiet.	Tritoniſch.
	Baſſ. = Baſſano.....	Tritoniſch.
Nördlicher Abhang der Appenninen.	Piac. = Gebiet von Piacenza.	Proteiſch.
	Bolog. = Bologna.....	
Südlicher Abhang der Appennin.	K. o. Gen. = Küſte von Genua	Proteiſch.
	Sien. = Gebiet von Siena...	
	Rom. = Römiſche Staaten...	

Namen der organiſchen Körper.	Formation worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
Phoca fossilis, Cuv.....	thal. F...	Ang. Holiſch. Grafſch. Neutra in Ung.
Morse fossile, Cuv.....	thal. F...	Angers.
Fiſchartige Säugethiere.		
Lamantin fossile, Cuv.....	prot. K...	Angers. Bordeaux. Paris.
Épaulart fossile, Cuv.....	prot. K...	Gebiet von Piacenza.
Dauphin à longue symphise, Cuv.	prot. K...	Sort bei Dax.
— commun, Cuv.....	prot. K...	Ebendaſ.
— à long museau, Cuv...	prot. K...	Departement der Orne.
Zyphius planirostris, Cuv.	tr. Kalk..	Anvers.
Rorqual fossile, Cuv.....	prot. K...	Piacenza. Monte-Pulgnasco.
Baleine fossile, Cuv.....	thal. F...	Paris.
Reptilien.		
Émyde de Suisse, Cuv.....	prot. Mol.	Schweitz. Dordogne.
— de Bruxelles.....	thal. F...	Melsbröck bei Brüſſel.
— de Deluc.....	prot. K...	Gebiet von Piacenza.
Testudo punctata, Bourd.	prot. Mol.	Schweitz.
Ichthyoliten.		
Labrus Julis??, Bl.....	tr. Kalk..	Paris.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen.	Beobachtungen.
Squalus (3 Arten).....			
Trygonobatus crassicaudatus, Bl.			
Narkobatus giganteus, Bl.			
Balistes dubius, Bl.....			
Tetraodon Honckenii, Volta....			
— *hispidus*, Volta.....			
Diodon.....			
Paleobalistum orbiculatum, Bl..			
Centriscus longirostris, Bl.....			
— *aculeatus*. Bl.....			
Syngnatus typhle, Volta.....			
— *breviculus*, Bl.....			
Lophius piscatorius, Bl.....	.....	.....	Analog d. Varietät Ganelli von Risso, einer lebend. Art.
Fistularia holcensis, Bl.....			
Esox longirostris, Bl.....			
— *sphyræna*, Bl	.....	.....	Analog einer lebenden Art. (Bl.)
— *macropterus*, Bl.....			
Clupea murenoides, Bl.....			
— *cyprinoides*, Bl.....			
— *evolans*, Bl.....			
Mugil brevis, Bl.....			
Trigla lyra? Volta.....			
Scomber altalunga, Volta.....			
— *thynnus*, Volta.....			
— *Kleinii*, Volta.....			
— *speciosus*, Volta.....			
(Und mehr als 6 andere Arten.)			
Perca? formosa?, Linn., Volta..		Volca. Von Blainville nimmt weder eine Welsart, noch irgend einen andern Süßwasserfisch an.	
(Und 3 andere noch ungewisse.)			
Amia indica, Volta.....	prot. K..		
Sciæna Plumieri, Volta.....			
Lutjanus lutjan?, Volta.....			
— *ephippium*, Volta.....			
Holocentrus calcarifer?, Volta..			
— *macrocephalus*, Bl....			
Sparus vulgaris, Bl.....			
(Und mehrere andere Arten, die man mit Unrecht zu dieser Gattung und zu lebenden Arten gerechnet hat. Bl.			
Labrus turdus, Volta.....	.....	.....	Der lebenden Art analog. (Bl.)
— *punctatus*, Volta.....			
— *rectifrons*, Bl			
Chætodon pinnatiformis, Bl.....			
— *vespertilio*, Bl.....			
— *substriatus*, Bl			
— *subarcuatus*, Bl.....			
— *saxatilis*, Volta.....	.....	.....	Vielleicht der lebenden A. anal. (Bl.)
— *chirurgus*, Volta			
— *subaureus*, Bl.....	.....	.....	Sehr verschieden v. *Ch. aureus* (Bl.)
— *papilio*, Volta.....			
— *velifer*, Bl.....			
(Und mehr als 18 Arten, welche von lebenden Arten völlig verschieden sind.)			
Zeus platessus, Bl.....			
— *rhombeus*, Bl.....			
Pleuronectes quadratulus? Belon.			
Gobius barbatus, Volta.....			
Blochius longirostris, Volta....			
Callionymus vestenæ, Volta....			
Ophidium barbatum, Volta....			

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Belopteris, Desh.	tr. Kalk	Paris.
***Nautilus imperialis*, Sow.	tr. Kalk.	Par.
— *aturi*, Bast.	tr. Kalk.	Bord. Par.
Nodosaria, Lam.	thal. F.	Piac.
Miliolites ringens, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *saxorum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *trigonula*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
**Nummulites lævigata*, Lam.	tr. Gl.	Par. Bord. Traunſtein. (1)
— *globularia*, Lam.	tr. Gl.	Par.
— *scabra*, Lam.	tr. Gl.	Par. Traunſt.
— *complanata*, Lam.	tr. Kalk.	Vic. ? Baiern. Bord. Kleine Oaſe von [Lybien.
— *numniformis*, Def.	thal. F.	Vicent.
Lycophris lenticularis, Monty.	tr. Kalk.	Bord.
Vaginella depressa, Bast.	tr. Kalk.	Par. [adr. Meere.
**Bulla lignaria*, Linn. Brocc.	tr. Kalk.	Piac. Lond. Bord. (Analog leb. A. im
— *ovulata*, Lam. Brocc.	tr. u. pr. K.	Par. Piac.
— *clathrata*, Desh.	tr. Kalk.	Par.
— *cylindrica*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord. Turin.
— *convoluta*, Brocc.	tr. Kalk.	Piac.
— *striatella*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Auricula ringens, Lam.	tr. u. pr. K.	Par. Bord.
Tornatella sulcata, Bast.	tr. Kalk.	Par. Bord.
Pyramidella mitrula, Fér.	tr. Kalk.	Bord.
— *terebellata*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
Turbo squammulosus, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *radiosus*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *denticulatus*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Parkinsonii*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *rugosus*, Brocc.	thal. F.	Piac. (Analog leb.) [näml. Art.
Delphinula Calcar et Lima, Lam.	tr. Kalk.	Par. Valogn. (Von verſchied. Alt. der
— *scobina*, Al. Br.	tr. Kalk.	Vicent. Bord.
— *conica*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Valogn.
— *striata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *sulcata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *solaris*, Brocc.	thal. F.	Piac.
— *Gervillii*, Defr.	tr. Kalk.	Par. Valogn.
— *Warnii*, Defr.	tr. Kalk.	Par. Valogn.
Rissoa cimex, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *cochlearella* (*melania*), Bast.	tr. Kalk.	Bord.
Turritella imbricataria, Lam.	tr. Kalk.	Par.
	prot. Mol.	Schweitz.
— *terebellata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Terebra*, Brocc.	prot. Mol.	Schweitz.
— *sulcata*; Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *triplicata*, Brocc.	prot. Mol.	Schweitz.
— *vermicularis*, Brocc.	thal. F.	Piac.
— *multisulcata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *cathedralis*, Al. Br.	tr. Kalk.	Bord. Turin.
— *terebralis*, Bast.	tr. Kalk.	Bord. Par. Traunſtein.
— *subangulata*, Brocc.	prot. Mol.	Piac.
	thal. F.	Schweitz.

(1) Graf von Münſter hat auf die überzeugendſte Weiſe durch zoologiſche Charaktere dargethan, daß die grobe Glauconie des Kreſſenberges bei Traunſtein in Baiern nicht der Cretaceen-Gruppe, ſondern der tri-tonischen Gruppe der thalaſſiſchen Formation angehört. Wir werden dieſe Lokalität unter dem Namen Traunſtein anführen.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Turitella elongata, Sow.	tr. Kalk..	Lond.
— *Archimedis*, Al.Br....	thal. F...	Baſſ. Bord. [Gaſcogne.
— *Turris*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord. (Analog leb. A. im Meerbuſen v.
**Scalaria crispa*, Lam	tr. Kal[illegible]..	Par.
— *pseudoscalaris*, Brocc..	thal. F...	Piac.
— *decuſſata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *cancellata*, Brocc.....	thal. F...	Piac.
Monodonta Araonis, Bast.	tr. Kalk..	Par. Anj. Bord.
— *bidentata*, Defr.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
Trochus crenularis, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *Boscianus*, Al.Br.	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *magus*, Brocc.	tr. Kalk..	Piac. (Abweichend von lebend. Arten.)
— *patulus*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *ſulcatus*, Lam.....	tr. u. pr. K.	Par. Bord. Piac. Wien.
— *carinatus*, Bors.....	prot. K...	Turin.
— *Amedei*, Al.Br.....	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *ornatus*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *ſtriatus*, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
— *monilifer*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *altavillensis*, Dev	tr. Kalk..	Par. Valogn.
** — *conchyliophorus*, Lisn..	tr. Kalk..	Piac. (Nicht von der leb. A. verſchied.)
** — *agglutinans*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Traunſt.
— *benettiæ*, Sow.....	tr. u. pr. K.	Piac. Turin. Bord.
** — *cumulans*, Al.Br.	prot. K...	Turin.
**Solarium plicatum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *pseudoperſpectivus*, Brocc.	thal. F...	Par.
— *patulum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
— *elegans*, Defr.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *ſulcatum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *bifrons*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Ampullaria acuta, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *depreſſa*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Valogn. Vicent.
— *ſpirata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *hybrida*, Lam.....	tr. Kalk..	Valogn.
— *canaliculata*, Lam...	tr. Kalk..	Par.
	tr. Mrg..	Par.
— *compreſſa*, Bast....	tr. Kalk..	Bord.
— *patula*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
	tr. Mrg..	Par.
— *ſigaretinus*, Lam....	tr. Kalk..	Par.
— *craſſatina*, Lam....	tr. Kalk..	Par. Mainz. Bord.
— *Vulcani*, Al.Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
— *perusta*, Defr.....	tr. Kalk..	Vicent.
— *pigmea*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
Melania costellata, Lam.....	prot. Sdſt.	Par.
	tr. Kalk..	Par. H. Alp. Bord. Vicent.
— *elongata*, Al.Br.	tr. Kalk..	Vicent.
— ? *marginata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *lactea*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *ſtygii*, Al.Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
Phaſianella turbinoidea, Lam...	tr. Kalk..	Par. Bord.
— ? *Prevoſtina*, Bast...	tr. Kalk..	Bord.
**Nerita conoidea*, Lam.....	tr. Gl....	Par. Vicent.
— *tricarinata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Anj.
— *mammaria*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Natica cepacea, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
	tr. Kalk..	Bord. Piac.
— *glaucina*, Lam.....	prot. Mol.	Schweitz.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Natica epiglotina, Lam.	tr. u. pr. K.	Par. Vicent. Tur.
— *canrena*, Brocc.....	thal. F...	Piac. Bord. (Anal. leb. A.) Traunst.
— *labellata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *spirata*, Desh.....	tr. Gl....	Traunst.
— *hybrida*, Desh.	tr. Gl....	Traunst.
Conus pelagicus, Brocc.	thal. F...	Piac.
— *deperditus*, Brocc.	tr. K. pr..	Par. Piac. Vicent. Tur. Bord.
— *ponderosus*, Brocc.	thal. F...	Piac.
— *antediluvianus*, Brocc....	tr. Kalk..	Piac.
— *olivarius*, Al. Br.	thal. F...	Tur.
— *alsiosus*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
— *stromboides*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
*Cypraea inflata.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *lyncoides*, Al. Br.	thal. F...	Tur. Bord.
— *sulcosa*, Lam.	tr. Kalk .	Par.
— *Physis*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *annulus*, Brocc.	tr. Kalk..	Par.
	prot. K...	Piac.
— *Pediculus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *annularia*, Al. Br.	thal. F...	Tur. Bord.
Ovula passerinalis, Lam.....	prot. K...	Piac.
Terebellum convolutum, Lam...	tr. Kalk..	Par. Lond.
— *obvolutum*, Al. Br...	tr. Kalk..	Vicent.
Anolax inflata, Bors.	thal. F...	Tur. Bord.
— *glandiformis*, Defr. ...	tr. Kalk..	Bord.
Oliva mitreola, Lam.	tr. Sdst...	Par.
	tr. Kalk..	Par.
— *basterostina*, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
— *laumontiana*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
	prot. Sdst.	Par.
— *picholina*, Al. Br.	thal. F...	Ani. Tur.
Ancillaria buccinoides, Lam. ...	tr. Kalk..	Par.
— *canalifera*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Lond.
Voluta citharа, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *rarispina*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *spinosa*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *affinis*, Brocc.....	thal. F...	Piac. Lond.
— *crenulata*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *musicalis*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *Lamberti*, Sow.....	thal. F...	Ani. Bord. Lond.
— *muricina*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *labrella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *bicorona*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *Harpula*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.? Traunst.
— *Citharella*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Par.
	prot. K...	Tur.
— *Bulbula*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *ficulnea*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Traunst.
Marginella eburnea, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *ovulata*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Traunst.
— *Phaseolus*, Al. Br....	prot. K...	Tur.
Volvaria acutiuscula, Sow.....	thal. F...	Lond.
Mitra crebricosta, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *scrobiculata*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *monodonta*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *plicatella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
	prot. K...	Piac.
— *Terebellum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mitra mutica, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *mitræformis*, Brocc.	p. K. u. M.	Piac. Schweiz.
**Cancellaria costulata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *trochlearis*, Faus.	tr. Kalk.	Bord. Dar.
— *varicosa*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *piscatoria*, Brocc.	prot. K.	Piac.
* — *buccinula*, Bast.	thal. F.	Bord. Wien.
— *cassidea*, Brocc.	p. K. u. M.	Piac. Schweiz.
Buccinum stromboides, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *decussatum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *baccatum*, Dars.	tr. Kalk.	Bord. [u. Sow.)
— *contrarium*, Sow.	tr. Kalk.	Lond. (Es ist *murex contrarius*, Gmel.
— *Veneris*, Faus.	tr. Kalk.	Bord.
— *corrugatum*, Brocc.	p. K. u. M.	Piac. Schweiz.
Eburna spirata, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Dolium (*bucc. dolium*), Brocc.	prot. K.	Piac.
Harpa mutica, Lam.	thal. F.	Par.
**Nassa reticulata*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *costulata*, Brocc.	tr. Kalk.	Lond.
— *columbelloides*, Bast.	thal. F.	Bord.
— *serrata*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *puppa*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *conglobata*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *prismatica*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *Caronis*, Al. Br.	prot. K.	Tur.
— *angulata*, Brocc.	tr. u. pr. K.	Piac. Bord.
**Cassis harpæformis*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Saburon*, Brug.	tr. Kalk.	Bord. (Analog led. A., Bast.)
	prot. K.	Piac. Wien.
— *carinata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *cancellata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *obliquata*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *intermedia*, Brocc.	prot. K.	Piac.
Cassidaria echinophora, Brocc.	prot. K.	Piac. Nizza. (Anal. led. A., Brocc.)
— *carinata*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Traunst.
Terebra plicatula, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *subulata*, Lam., Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *duplicata*, Brocc.	tr. K. pr.	Piac. Bord.
— *Vulcani*, Al. Br.	tr. Kalk.	Vicent. [wegen charakteristisch.)
**Cerithium giganteum*, Lam.	tr. Kalk.	Par. (Die Cerithen sind ihrer Menge
— *hexagonum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Castellini*, Al. Br.	tr. Kalk.	Vicent.
	tr. Kalk.	Par.
— *serratum*, Lam.	prot. Sdst.	Par.
— *lima*, Defr., Brocc.	prot. Mol.	Schweiz.
— *Maraschini*, Al. Br.	tr. Kalk.	Par. Vicent.
— *interruptum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *margaritaceum*, Brocc.	tr. K. pr.	Piac. Mainz. Bord.
— *clavatulum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *ampullosum*, Al. Br.	tr. K. pr.	Bord. Wien. Piac.
— *angulosum*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *lacrimabundum*, Dav.	tr. Kalk.	Par.
— *lamellosum*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *echinoides*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *thiara*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Diaboli*, Al. Br.	tr. Kalk.	H. Alp. Dar.
	prot. Sdst.	Par.
— *mutabile*, Lam.	tr. Kalk.	Par.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Cerithium bicalcaratum, Al. Br..	tr. Kalk..	Vicent.
— *funatum*, Sow.....	tr. Kalk..	Lond.
— *cinctum*, Lam.	prot. Mrg.	Par. Anj. Mainz. Bord.
	prot. Sdſt.	Par.
— *varicosum*, Brocc....	prot. K...	Piac.
— *tuberculosum*, Lam. .	tr. Kalk..	Par.
— *lemniscatum*, Al. Br..	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *combustum*, Defr...	tr. Kalk..	Vicent.
— *lapidosum*, Lam.	tr. Kalk..	Par. (Iſt es nicht ein Potamide?)
— *baccatum*, Defr....	tr. Kalk..	Vicent.
— *papaveraceum*, Bast..	tr. Kalk..	Bord.
— *quadrisulcatum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *plicatum*, Lam.....	prot. Mrg.	Par. Schweitz.
	tr. Kalk..	Mainz. Dax. Vicent.
— *conoidale*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *rugosum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *spiratum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *striatum*, Brug.	tr. Kalk..	Par.
**Murex tripteris*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *decussatus*, Linn., Brocc.	prot. K...	Piac. (Zwiſchen der foſſilen und lebenden Art herrſcht einige Verſchiedenh.)
— *rugosus*, Parк., Sow....	prot. Mol.	Schweitz.
— *minax*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *tricarinatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *bracteatus*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *crispus*, Lam.	tr. Kalk..	Par. [Meere.)
— *pomum*, Linn., Brocc...	prot. K...	Piac. Anj. (Anal. leb. A. im mittländ.
	tr. Kalk..	Bord.
— *frondosus*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *linguabovis*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
Typhis tubifer, Lam., ...	tr. K. u. pr.	Par. Piac. Bord.
Ranella marginata, Brocc.....	tr. K. u. pr.	Piac. Nördl. Pyr. Tur. Bord.
— *leucostoma*, Bast.....	tr. K. u. pr.	Bord. Piac. (Analog. leb. A.)
Tritonium pileare, Linn., Brocc.	thal. F...	Piac.
— *doliare*, Brocc.....	tr. K. u. pr.	Piac. Siena. Nördl. Pyr. Bord.
— *Rana*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *clathratum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *colubrinum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
**Fusus rugosus*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord.
— *lavatus*, Brard	tr. Kalk..	Bord. Par. Lond.
— *Noe*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *longævus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *subulatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *clavellatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *clavatus*, Brocc.....	tr. u. pr. K.	Piac. Bord.
— *reticulatus* (*pyrula*, Bast.).	tr. Kalk..	Bord.
— *implicatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *subcarinatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Vicent. (Aber viel größer.)
— *polygonus*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *bulbiformis*, Lam	tr. Kalk..	Par.
**Pleurotoma filosa*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *tuberculosa*, Bast...	tr. Kalk..	Bord. Vienne.
— *lineolata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *turrella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
— *clavicularis*, Lam...	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *Borsoni*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *dentata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *undata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Pleurotoma cataphracta, Brocc..	tr. u. pr. K.	Piac. Bord.
— *dimidiata*, Brocc...	prot. K...	Piac.
— *glabrata*, Lam.....	t. K. u. Gl.	Par. Traunſt.
Fasciolaria burdigalensis, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
— *uniplicata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
**Pyrula ficus*, Linn., Brocc.....	prot. K...	Piac. (Uebereinſtim. mit der leb. A.)
— *ficoides* (*bulla*, Brocc.)..	prot. Mol.	Schweiz.
— *lævigata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Traunſt.
— *clathrata*.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Traunſt.
— *condita*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Anj. Tur. Bord.
— *clava*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *rusticula*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *Lainei*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
**Strombus Knorri*, Al. Br.....	prot. K...	Siena.
— *Bonelli*, Al. Br.....	thal. F...	Tur. Bord.
— *fortis*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
— *decussatus*, Defr.....	tr. Kalk..	Par.
— *canalis*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Par.
— *bartoniensis*, Sow.....	tr. Kalk..	Par. Lond.
Pterocera radix, Al. Br.....	prot. K...	Tur.
Hippocrenes macroptera, Lam...	tr. Kalk..	Par.
— *corvina* (*rostellaria*, Al. Br.)	tr. Kalk..	Vicent. [Bord.
**Rostell. pespelecani*, Linn., Brocc.	tr. K. pr.	Piac. (Uebereinſtim. mit der leb. Art.)
— *pescarboni*, Al. Br.....	thal. F...	Vicent.
— *fissurella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Sigaretus canaliculatus, Sow...	tr. Kalk..	Lond. Bord. Par.
Haliotis, M. de S.....	prot. K...	Montp.
Crepidula (*patella*, Brocc.)....	prot. K...	Piac.
— *unguiformis*, Bast.	tr. K. pr..	Bord. Piac. (Analog. leb. A.)
Fissurella labiata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *squamosa*, Desh.....	tr. Kalk..	Par.
— *costaria*, Desh.....	tr. Kalk..	Par.
Emarginula costata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *clathrata*, Desh....	tr. Kalk..	Par.
**Calyptrea trochiformis*, Lam....	prot. Sdſt. tr. Kalk..	Par. Lond.
— *crepitudaris*, Lam...	tr. Kalk..	Par.
— *muricata*, Brocc....	tr. K. pr..	Par. Piac. Bord.
— *deformis*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord.
Patella elongata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Born.....	prot. K...	Tur.
Capulus hungaricus, Linn., Brocc.	prot. K...	Piac. (Der leb. A. ähnlich.)
— *spirirostris*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Hipponix cornucopiæ, Defr.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
Chiton grignonensis.....	tr. Kalk..	Par.
Ostrea bellovacina, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
** — *virginica*, Lam.....	p. M. Mol.	Nördl. Pyren. Schweiz.
— *edulina*, Sow.....	prot. Mol.	Schweiz.
— *spatulata*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *pseudochama*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *undata*, Lam.....	thal. F...	Montp. Bord.
— *lingulata*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *canalis*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *callifera*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *ponderosa*, Schl.....	prot. ? K.	Mainz.
— *deformis*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *flabellula*, Lam.....	tr. Kalk.. p. S. p. M.	Par. Bord. Par. Kolbsheim (Elſaß).

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ostrea cymbula, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *foliosa*, Brocc.	thal. F.	Bologn.
— *cyatula*, Lam.	prot. Mrg.	Par.
— *longirostris*, Lam.	prot. Mrg.	Par.
— *gigantea*, Sow.	thal. F.	Engl. Nördl. Italien. Traunſtein.
Pecten pleuronectes, Linn., Brocc.	thal. F.	Piac. (Aehnlich der leb. A.)
— *orbicularis*, Sow.	thal. F.	Gent.
— *plebeius*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Traunſt.
— *latissimus*, Brocc.	prot. Mol.	Schweitz.
— *medius*, Studer	prot. Mol.	Schweitz.
— *infumatus*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *squamula*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Bertrandi*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *gigas*, Schl. (*solarium*, Lam.)	tr. Kalk.	Bord.
— *burdigalensis*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
Lima spatulata, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Anomia plicata, Brocc.	prot. K.	Piac.
Spondylus radula, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Vulsella deperdita, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Perna maxillata, Lam.	thal. F.	Piac. und Virginien in Nordamerika.
Avicula phalænacea, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
Meleagrina margaritacea. Stud.	prot. Mol.	Schweitz.
Pinna margaritacea, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *tetragona*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *nobilis*, Brocc.	prot. K.	Piac.
**Arca diluvii*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *biangula*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *Noe*, Lam., Brocc.	prot. K.	Piac.
— *antiquata*, Lam.	prot. Mol.	Schweitz.
— *scapulina*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *mytiloides*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *clathrata*, Defr.	tr. Kalk.	Bord. Anj. (Analog. leb.)
Cucullea crassatina, Lam.	t. K. u. Gl.	Par.
**Pectunculus pulvinatus*, Lam.	tr. Kalk. prot. Sdſt.	Par. Bord. Nördl. Pyr. Tur. Traunſt. (Unterſich durch die Größe verſchied.)
— *Cor*, Lam.	thal. F.	Traunſt. Bord. (Graf von Münſter.)
— *angusticostatus*, Lam.	tr. Kalk. prot. Mrg.	Par. Par.
— *granulatus*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *romuleus*, Brocc.	thal. F.	Päpſtliche Staaten.
Nucula margaritacea, Lam.	tr. Kalk. prot. Mrg.	Par. Bord. Par. Piac.
— *deltoidea*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Mytilus rimosus, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *ædulis* ? Brocc.	tr. pr. K.	Vicent. Piac. Bord.
— *Brardii*, Al. Br.	prot. K.	Mainz.
— ? *corrugatus*, Al. Br.	tr. Kalk.	Vicent.
— ? *Faujasii*, Al. Br.	prot. ? K.	Mainz.
Modiola corduta, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *subcarinata*, Lam.	tr. Kalk.	Balogn.
— *elegans*, Sow.	p. K. Mol.	Lond. Schweitz. (Stud.)
Cardita ? avicularia, Lam.	tr. Kalk.	Par.
**Venericardia planicosta*, Lam.	tr. Kalk. tr. Gl.	Par. Gent.
— *intermedia*, Brocc.	tr. pr. K.	Piac. Päpſtliche Staaten. Bord.
— *imbricata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *multicostata*, Lam.	tr. Gl.	Par.
— *acuticostata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Venericardia senilis, Sow.....	tr. Kalk..	Par. Lond.
— *Jouanetti*, Bast....	tr. Kalk..	Bord.
— *corarium*, Lam....	tr. Kalk..	Par. Lond.
— *Lauræ*, Al.Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
Cypricardia corolliophaga Brocc.	prot. K...	Piac.
— ? *cyclopea*, Al.Br....	tr. Kalk..	Vicent.
Crassatella tumida, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *lamellosa*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *proteus*, Desh.....	tr. Kalk..	Par.
Chama lamellosa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *calcarata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Traunst.
— *gryphoides*. Bast.....	tr.pr.u.K.	Bord. Piac. (Anal. leb. A.)
Donax retusa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *anatinus*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord. (Anal. leb. A.)
Cardium edule, Lam.....	tr.pr.u.K.	Piac. Lond. Bord. (Anal. leb. A.)
— *edulinum*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *oblongum*, Brocc.....	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *semigranulatum*, Sow..	prot. Mol.	Schweitz.
— *hians*, Brocc.....	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *clodiense*, Ren., Brocc..	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *multicostatum*, Brocc..	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *porulosum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *asperulum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *calcitrapoides*, Lam....	tr. Kalk..	Par.
— *obliquum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *serrigerum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
Tellina patellaris, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *rostralis*, Lam	tr. Kalk..	Par.
— *elegans*, Desh.....	tr. Kalk..	Par. Valogn. Bord.
— *tumida*, Brocc.....	p.K. u.M.	Piac. Schweitz.
Lucina lamellosa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *concentrica*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *divaricata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Lond. (Anal. leb. A.)
— *saxorum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *scopulorum*, Al.Br.	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *sulcata*, Sow.....	tr. Kalk..	Par.
Corbis lamellosa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Venus mutabilis? Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *obliqua*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *callosa*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *scobinellata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *casinoides*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord. Vicent.
— *islandica*. Lam.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *rustica*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
Astarte obliquata, Sow.....	tr. Kalk..	Lond.
— *excavata*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
Cytherea scutellaria (*cyprina*), Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *semisulcata*, Lam.....	tr. Kalk.. pr. Mrg. ?	Par.
— *nitidula*, Lam.....	tr. Kalk.. prot. Mrg.	Par. Bord. Lond.
— *lævigata*, Lam.....	tr. Kalk . prot. Sdst.	Par.
— *convexa*, Al. Br.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *tellinaria*, Lam.....	tr. Kalk.. p. M.u.S.	Par.
— *erycinoides*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Vicent.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
*Corbula gallica, Lam.	t.K. p.M.	Par. Schweiz.
— rugosa, Lam.	prot.Sdſt. tr.Kalk..	Par.
— striata, Lam.	tr.Kalk..	Par. Bord.
— anatina, Lam.	tr.Kalk..	Par.
Mactra semisulcata, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— deltoides, Lam.	tr.Kalk..	Par. Bord.
— triangula, Brocc.	tr.Kalk..	Bord. Piac.
— solida, Linn.	prot.Mol.	Schweiz. (Anal. leb. A.?)
Erycina lævis, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— elliptica, Lam.	tr.Kalk..	Par. Bord.
*Panopea Faujasii, Men.	p.K. Mol.	Piac. Bord. Schweiz.
Mya mandibula? Sow.	prot.Mol.	Schweiz.
*Solen vagina, Lam.	t.K. p.M.	Par. Bord. Schweiz. (Anal. leb. A.?)
— fragilis, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— strigilatus, Lam.	t.p.u. K.	Par. Bord. Schweiz. (Anal. leb. A.)
— legumen, Linn.	prot.Mol.	Schweiz.
Psammobia? Labordei, Bast.	tr.Kalk..	Bord.
Teredo	tr.Kalk..	Par.
Fistulana personata, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— elongata, Desh.	tr.Kalk..	Par.
Clavagella coronata, Desh.	tr.Kalk..	Par. Bord.
Aspergillum leoganum	tr.Kalk..	Bord.
Terebratula bissinuata, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— ampulla, Lam.	prot.K...	Piac.
— vitrea?, Linn., Brocc.	tr.Kalk..	Piac. (Anal. leb. A.?)
— inconstans, Sow.	prot.K...	Engl.
Cirrhipeden.		
*Balanus tintinnabulum?, Linn.	prot.K...	Piac.
— miser, Lam.	prot.K...	Par. Piac. (Anal. leb. A.)
— sulcatus?, Lam.	tr.u.pr.K.	Le Lorour bei Nantes. Piac.(A. l. A.?)
— tesselatus, Sow.	prot.K...	Piac.
— perforatus, Stud. (1)	prot.Mol.	Schweiz.
Pyrgoma, Leach	tr.Kalk..	Dax.
Anneliden (Ringelwürmer).		
Serpula cristata, Lam.	tr.Kalk..	Par. } Man hat bisweilen dieſe kleine
Spirorbis conoidea, Lam.	prot.Mrg.	Par. } Körper für Planorben angeſeh.
Dentalium radicula, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— aprinum, Lam.	prot.K...	Piac.
— striatum, Lam.	tr.pr.u.K.	Par. Nizza. Italien.
— entalis, Lam.	tr.Kalk..	Par.
Siliquaria spinosa, Lam.	tr.Kalk..	Par.
— lima, Lam.	tr.Kalk..	Par. Anj.
— anguina, Linn., Brocc.	prot.K...	Piac.
Echinodermen (Rayonnés, Br.).		
Echinus monilis, Desm.	thal.F...	Anj.
Scutella bifora, Desm.	tr.Kalk..	Bord.
— subrotunda, Lam.	thal.F...	Bord. Anj.
— lenticularis, Lam.	tr.Kalk..	Par.
*Clypeaster Gueymardi, Al.Br.	thal.F...	Corſika. Piac.
— marginatus, Lam.	tr.Kalk..	Dax. Corſika.

(1) Alle Balanen, welche wir vor uns liegen haben, gehören den thalaſſiſchen Formationen an, und zwar, wie man ſieht, ſtets den proteiſchen; aus tiefer liegenden Formationen ſind uns keine bekannt; doch führt Defrance eine Art an.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Clypeaster altus, Lam.	thal. F...	Corſika?
— *Richardi*, Desm.....	tr. Kalk..	Dar. Vicent. Par.?
— *stelliferus*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord.
— *trilobus*, Defr.....	thal. F...	? ein ſehr ähnlicher Körper von den Diablerets in den Waliſ. Alp. bei Bex, ꝛc.
— *oviformis*, Lam.....		
— *Brongniarti*, Munst. ..	tr. Gl....	Traunſt.
— *Curieri*, Munst.....		
Cassidulus complanatus, Lam...	tr. Kalk..	Par. Noirmoutier. Traunſt.
— *testudinarius*, Al.Br..	tr. Kalk..	Vicent. Traunſt.
Nucleolites grignonensis, Defr..	tr. Kalk..	Par. Corſika.
Galerites conoideus, Lam.	thal. F...	Verona. Traunſt. (Graf v. Münſter.)
— *bouei*, Munst.....	thal. F...	Traunſt.
Spatangus.....	thal. F...	Bei Palermo u. einer in dem Meere um Sizilien leb. A. vollkommen ähnlich.
— ?.....	thal. F...	Sardin. Corſika. (Unbeſtimmte Art.)
— *Parkinsonii*.....	tr. Kalk..	Paris und in den untern Gyps führenden Schichten am Montmartre.
— *ornatus*, Defr.....	thal. F.?.	Becken von S. Jwat (Nordküſte). Bord. (Dem in der Kreide vork. voll. ähnl.)
Asterias auranciaca?, Stud.....	prot. Mol.	Schweiz.
Cruſtaceen.		
Atelecyclus rugosus, Desm.....	thal. K...	Montpell.
Leucosia Prevostiana, Desm....	tr. Kalk..	Par. Montm.
Inachus.....	tr. Kalk..	Par. Montm.
Palinurus.....	tr. Kalk..	Bolca.
Spheroma mangorum, Desm. ...	prot. Mrg.	Montm.
Zoophyten (1).		
Flustra bifurcata, Desm.....	tr. Kalk..	Par.
Orbulites complanata, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord.
Dactylopora cylindracea, Lam. .	tr. Kalk..	Par.
Polytripes elongata, Defr.....	tr. Kalk..	Par.
Eschara grignonensis, Defr....	tr. Kalk..	Par.
Ovulites margaritula, Lam.	tr. Kalk..	Par.
Lunulites urceolata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Alveolites madreporacea, Lam. .	tr. Kalk..	Dar.
Favosites.....	tr. Kalk..	Ani. Die Gleons. (Sie ſind von ſpheroidiſcher Geſtalt, aber noch keine derſelben iſt beſtimmt.)
Caryophillia altavillensis. Defr..	thal. F...	Hauteville. Ani. In den Appennin., ꝛc.
Turbinolia elliptica, Al.Br.....	tr. Kalk..	Par. Montm.
— *crispa*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *appendiculata*, Al.Br.	prot. K...	Piac. Vicent. H. Alp.
Astrea emarciata?, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *funesta*, Al.Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
Irea (alcyon) parasitica, Lamx..	prot. K...	Piac.
Vegetabilien. Zapfentragende.		
Pinus Cortesii, Ad.Br.....	prot. K...	Piac.
— *Defrancii*, Ad.Br.....	tr. Kalk..	Par.

(1) Zweifelsohne kömmt eine viel größere Anzahl von Zoophyten in den thalaſſiſchen Formationen vor; allein da es ohne Nutzen wäre, bloß Gattungs-Namen zu geben, die Arten aber nur ſehr unvollkommen beſtimmt ſind, ſo vermögen wir dieſe Liſte nicht weiter auszudehnen.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Juglandeen.		
Juglans nuxtaurinensis, Ad.Br...	thal. F...	Gegend von Turin.
Conferven.		
Confervites thoreæformis, Ad.Br. (Und andere dem *ceramium* analoge Arten.)	tr. Kalk..	Bolca.
Algen.		
Fucoides obtusus, Ad.Br.	tr. Kalk..	Bolca, ꝛc.
— *Lamourouxii*.		
— *spathulatus*		
— *Bertrandi*.		
— *gazolanus*.....		
— *flabellaris*.....		
— *Agardhianus*		
— *discophorus*.....		
— *turbinatus*.....		
— *Sternbergii*.....		
— *multifidus*	tr. Kalk..	Salcedo. Das Vicentiniſche.
Equiſetaceen.		
Equisetum brachyodon, Ad.Br. .	tr. Kalk..	Par.
Farrenkräuter.		
Tæniopteris Bertrandi, Ad.Br...	prot. ? K.	Puguelle bei Chiampo.
Najaden.		
Caulinites parisiensis, Ad.Br. ...	tr. Kalk..	Par.
— *amphytoites*, Desm. ..	tr. Kalk..	Par.
Zosterites teniæformis, Ad.Br...	tr. Kalk..	Salcedo.
— *enervis*.		
Potamophyll. multinervis, Ad.Br.	tr. Kalk..	Par.
Palmen.		
* *Endogenites echinatus*, Ad.Br...	tr. Gl....	Vailly bei Soiſſons.
* *Flabellaria parisiensis*, Ad.Br...	tr. Kalk..	Par.
Zweifelhafte Familien.		
* *Phyllites linearis*, Ad.Br.....	tr. Kalk..	Par.
— *nerioides*.		
— *mucronata*.....		
— *remiformis*.....		
— *retusa*.....		
— *spathulata*.....		
— *lancea*		

Vergleichende Ueberſicht der numeriſchen Verhältniſſe zwiſchen den Gattungen und Arten foſſiler organiſcher Körper aus den thalaſſiſchen und den darunter liegenden Formationen.

Beobachtungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche den thalaſſiſchen Formationen angehören.	Vorzüglichſte charakteriſtiſche Gattungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche in den tiefer liegenden Formationen vorkommen.	Beobachtungen.
		Säugethiere.		
Vielleicht einige Ueberreſte in den oberen und claſtiſchen Schichten der proteiſchen Formationen.	?	Elephant	0	
	50	Andere Land-Säugethiere.	0	
	2	See-Säugethiere	0	
Es iſt hier nicht die Rede von foſſil. Thieren der elyſmiſchen Formationen.	8	Cetaceen	0	
		Reptilien.		
	6	Krokodile	3	
	0	Gavial (langrüſſl. Krokod.)	4	
	5	Trionix (weichſchal. Schildkröte	0	
	4	Fluß-Schildkröte (Emydo).	2	
	0	Meerſchildkröte (Chélonée)	3	
	1	Schildkröte (Tortue)	0	
	0	*Mesosaurus*, *ichthyosaurus* und andere Saurier	20	wenigſtens.
	2	Froſchartige Reptilien	0	
		Ichthyoliten.		
Wenigſtens	...100..	Verſchiedene Gatt. u. Arten	25	höchſtens. Dieſe Angabe iſt noch ſehr ungewiß.
		Molusken.		
	0	*Ammonites*	120	und noch weit mehr.
	0	*Hamites*	15	
	2	*Nautilus*	12	
	10	*Nummulites*	2 od. mehr	man hat gegenwärtig dergleichen in der Kreide-Formation gefunden.
	0	*Orthocera*	11	
	0	*Belemnites*	55	wenigſtens.
	30	*Conus*	0	
	7	*Oliva*	0	
	19	*Cypræa*	0	
	8	*Marginella*	0	
	40	*Voluta*	0	
	30	*Mitra*	1 ?	
	17	*Terebra*	?	
	36	*Buccinum*	0 ?	
	7	*Cassis*	1	

Beobachtungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche den thalassischen Formationen angehören.	Vorzüglichste charakteristische Gattungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche in den tiefer liegenden Formationen vorkommen.	Beobachtungen.
	5	*Strombus*	0 ?	
	10	*Rostellaria*	0	
	1	*Pterocerus*	3	
	50	*Murex*	0	
	12	*Pyrula*	0	
	70	*Fusus*	0	
	21	*Nassa*	1 ?	
	20	*Concellaria*	0	
	185	*Cerithium*	4 oder 5	von sehr ungewissen Gattungen.
	95	*Pleurotoma*	0	
	36	*Turritella*	1 ?	
	40	*Trochus*	12	höchstens.
	0	*Cirrhus*	5	
	12	*Solarium*	5	höchstens
	25	*Turbo*	3 ?	
	0	*Evomphalus*	6	
	27	*Delphinula*	2 ?	
	0	*Nerinea*	5	
	6	*Natica*	?	
	15	*Ampullaria*	?	
	40	*Melanopsis* und *Melania*	3	es muß bemerkt werden, daß man mit Ausnahme des salzigten Thones keine Süßwasser-Muschel in den Formationen, die unter den thalassischen liegen, anführt.
	6	*Paludina*	4	
	10	*Lymneus*	0	
	18	*Planorbis*	0	
	8	*Helix*	0	
	12	*Bulla*	0	
	54	Calyptraceen	0	
	3	*Patella*	1 ?	
	4	*Terebratula*	170	und wahrscheinlich noch viel mehr.
	0	*Spirifer*	10	
Und demohngeachtet sind noch lebende Arten bekannt!	0	*Productus*	14	
	90	*Ostrea*	25	beiläufig.
	0	*Gryphæa*	20	
	80	*Pecten*	12	beiläufig.
	0	*Plagiostoma*	15	
	6	*Lima*	4	
	0	*Inoceramus*	3	
	0	*Catillus*	3	
	3	*Pinna*	3	

Beobachtungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche den thalaſſiſchen Formationen angehören.	Vorzüglichſte charakteriſtiſche Gattungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche in den tiefer liegenden Formationen vorkommen.	Beobachtungen.
	0	*Trichites*.....	1	
	15	*Mytilus* und *Modiola*.....	15	
	0	*Pholadomia*.....	5	wenigſtens.
Es ſind noch lebende	10	*Chama*.....	0	
Arten bekannt?....	.... 0 ..	*Trigonia*.....	21	
	32	*Pectunculus*.....	2 ?	
	20	*Arca*.....	3	
	2	*Cucullea*.....	2	
	10	*Cardita*.....	0	
	40	*Cardium*.....	?	
	25	*Venericardia*.....	0	
	40	*Venus*.....	0	
	35	*Cythera*.....	0	
	4	*Cyrena*.....	1	im veldiſchen Thone, und vielleicht in keiner andern unter der thalaſſiſchen liegenden Formation.
	1	*Cyclas*.....	0	
	1	*Unio*.....	0	
	35	*Lucina*.....	0	
	23	*Tellina*.....	0	
	30	*Corbula*.....	0	
	20	*Crassatella*.....	?	
	6	*Mactra*.....	0	
	9	*Solen*.....	0	
	3	*Pholadis*.....	0	
	15	*Balanus*.....	1	nach Defrance.
		Cruſtaceen.		
	0	*Trilobites*.....	15	wenigſtens.
		Echiniten.		
	0	*Ananchytes*.....	12	
	6	*Clypeaster*.....	0	
	?	*Spatangus*.....	21	
Noch ſehr ungewiß.	1	Crinoiden.....	25	wenigſtens.
	0	*Alcyon*.....	12	

Foſſile organiſche Körper aus der paläotheriſchen Gruppe der thalaſſiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

L. M. = Lymniſche Mergel. | Kieſ. K. = Kieſelkalk.
Gyps. = Gyps.

Anmerkung. Dieſe Tafel enthält ſämmtliche foſſile Körper der Süßwaſſer-Formationen, welche nicht offenbar der epilymniſchen Gruppe angehören.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
Palæotherium magnum, Cuv. . .	Gyps k.K.	Par. La Grave (Dordogne).
— *medium*, Cuv. . . .	Gyps . . .	Par.
— *crassum*, Cuv. . .	Gyps . . .	Par.
— *latum*, Cuv.	Gyps . . .	Par.
— *minus*, Cuv.	Gyps . . .	Par. La Grave.
— *minimum*, Cuv. .	Gyps . . .	Par.
— *aurelianense*, Cuv.	l. M. . . .	Orleans.
— *isselanum*, Cuv. .	l. M. . . .	Iſſel bei S. Papoul.
Anoplotherium commune, Cuv. . .	Gyps . . .	Par.
— *secundarium*, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Xyphodon gracile, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Dichobunes leporinus, Cuv.	Gyps . . .	Par.
— *murinus*, Cuv.	Gyps . . .	Par.
— *obliquus*, Cuv. . . .	Gyps . . .	Par.
Chæropotamus parisiensis, Cuv. .	Gyps . . .	Par.
Anthracotherium velaunum, Cuv.	l. M. . . .	Le Puy-en-Velay. [tabuzar.
Lophiodon major, Cuv.	l. M. . . .	Argent. Iſſel. Soiſſons. Gannat. Mon-
— *secundarius*, Cuv. . .	l. M. . . .	Argenton.
— *minor*, Cuv.	l. M. . . .	Par.
— *pygmeus*, Cuv.	l. M. . . .	Par.
— *maximus*, Cuv.	l. M ? . .	Baſtberg bei Buchsweiler. (Dieſes Gebilde dürfte wohl noch jünger als die Molaſſen ſeyn.)
— *secundus*, Cuv.	l. M ? . .	Baſtberg.
— *monspeliensis*, Cuv. . .	l. M. . . .	Boutonnet bei Montpellier.
— *quintus*, Cuv.	l. M. . . .	Argent.
Canis parisiensis, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Genette des plâtrières, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Coati des plâtrières, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Didelphis parisiensis, Cuv., Schl.	Gyps . . .	Par.
Ecureuil des plâtrières, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Loir des plâtrières, Cuv.	Gyps . . .	Par.
— second, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Verſchiedene Ornitholiten	Gyp. l. M.	Par. Auvergne. Oeningen.
Reptilien.		
Crocodile des plâtrières, Cuv. . . .	Gyps . . .	Par. (in der Nachbarſch. der Caimans).
— d'Argenton, Cuv.	l. M. . . .	Argent. (ebendaſ.)
Trionyx des plâtrières, Cuv. . . .	Gyps . . .	Par.
— maunoir, Bourd.	Gyps . . .	Aix und Paris.
— des molasses, Cuv. . . .	l. M. . . .	La Grave. L'Agenois. Le Quercy. S. Vigne (Lot-u.-Gar.). Caſtelmaudary.
Emydes des plâtrières, Cuv.	Gyps . . .	Par.
Tortue d'Aix, Cuv.	Gyps . . .	Aix in Provence.
?Salamandre gigantesque, Cuv. . .	l. M. . . .	Oeningen.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Fiſche.		
Mugil cephalus, Br., Cuv.	Gyps.	Aix in Provence (Anal. leb. A.? Bl.). Blainville fand in Aix keine Meeres-Art.
Perca minuta, Bl.	Gyps.	Aix und Paris.
Cyprinus squammosus, Bl.	Gyps.	Ebendaſ.
Cyprinus bipunctatus, Bl.	l. M.	Oeningen.
— *jeses*, Bl.	l. M.	Oeningen.
— *capito*, Scrum.	l. M.	Oeningen.
— *minutus*, Bl.	Gyps.	Par.
— *idus?*, Faujas.	l. M.	Rochefauve (Ardeche).
? — *tinca??*, Bl.	l. M.?	Cadix.
Pœcilia Lametherii, Bl.	Gyps.	Par.
Anormurus macrolepidotus, Bl.	Gyps.	Par.
Esox, Bl.	l. M.	Oeningen.
Amia ignota, Bl.	Gyps.	Par.
Mollusken.		
**Cyclostoma mumia*, Lam.	l. M.	Par.
***Lymneus strigosus*, Al.Br.	l. M.	Le Locle bei Neuchatel.
— *fusiformis*, Sow.	l. M.	Inſel Wight.
** — *longiscatus*, Al.Br.	l. M.	Par.
— *elongatus*, Al.Br.	l. M.	Par.
** — *acuminatus*, Al.Br.	l. M.	Par.
— *æqualis*, M. de S.	l. M.	Salinelle (Gard).
— *pygmeus*, M. de S.	l. M.	Salinelle.
? — *ventricosus*, Brd.	l. M.	Bruere (Cher).
— *ovum*, Al.Br.	l. M.	Par.
***Planorbis lens*, Al.Br.	l. M.	Par.
— *evomphalus*, Sow.	l. M.	Inſel Wight.
Bulimus atomus, Brd.	l. M.	Par. Le Puy.
— *pusillus*, Brd.	l. M.	Par.
Paludina affinis, M. de S.	l. M.	Salinelle.
— *impura*, Drap.	l. M.	Querey.
? — *Hammeri*	l. M.	Buchsweiler. Inſel Wight.
Helix Ramondii, Al.Br.	l. M.	Orleans. Auvergne.
— *Cocqui*, Al.Br.	l. M.	Orleans. Auvergne.
Cypris faba, Drom.	l. M.	Le Puy. Gergovia. Le Locle.
Unio		Inſel Wight.
Cyclas		Aix. Le Locle.
?*Anodonta Lavateri*, Al.Br.		Oeningen.
Inſekten.		
Apteren: *Aranea*	Mergel d. Gypſes.	Aix in Provence. (Beobachtungen von M. de Serres, welcher zeigte, daß dieſe Inſekten mit denen des ſüdlichen Europa die größte Aehnlichkeit haben.)
Phrynus		
Coleopteren: *Dytiscus*		
Staphylinus		
Buprestis		
Melolontha		
Curculionides (mehr als 10 Arten)		
Trogossita (und 5 A. von Xylophagen)		
Orthopteren (gegen 8 Arten)		
Hemipteren (gegen 20 Arten)		
Neurop. (Libellen u. ihre Larven)		
Hymenopteren (gegen 8 Arten)		
Lepidopteren (kaum 2 Arten)		
Dipteren (gegen 15 Arten)		

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Vegetabilien.		
Mooſe.		
Muscites Tournalii, Ad. Br.....	.....	Armiſſan bei Narbonne.
Equiſetaceen.		
Equisetum brachyodon	.....	Armiſſan.
Farrenkräuter.		
Filicites polybotria.....	.....	Armiſſan.
Characeen.		
Chara Lemani, Desc.....	l. M.....	S. Ouen bei Paris.
— *tuberculosa*, Lyell.....	l. M.....	White-Cliff, auf der Inſel Wight.
Zapfenträger.		
Pinus pseudostrobus (*folia*)	.....	Armiſſan.
Taxites Tournalii.....	.....	Armiſſan.
Liliaceen.		
Smilacites hastata.....	.....	Armiſſan.
Palmen.		
***Flabellaria Lamanonis*	l. M.....	Aix in Provence.
Comptonia? dryandræfolia	.....	Armiſſan.
Betula dryadum.....	.....	Armiſſan.
Carpinus macroptera.....	.....	Armiſſan.
Pflanzen zweifelhafter Familien.		
***Endogenites*.....	l. M.....	Montm.
Poacites.....	.....	Aix.
Phyllites lævigata.....	.....	Aix.
— *Geslini*.....	.....	Aix.

Fossile organische Körper aus den Braunkohlen-Lagern der mergelich-kohlenführenden, paleotherischen und tritonischen Gruppe.

Anmerkung.

Das geognostische Verhalten der verschiedenen Braunkohlen-Lager und des thonigen Mergels, welcher als Begleiter oder Stellvertreter derselben in den thalassischen Formationen vorkömmt, erscheint ungewisser als jemals. Selten lassen sich Braunkohlenflötze, worin man organische Ueberreste gefunden hat, mit einiger Sicherheit auf bestimmte Lagerungs-Verhältnisse zurückführen. Diese Motive veranlassen uns, alle organischen Körper aus den Braunkohlen-Lagern der thalassischen Formationen in einer Tafel zusammen zu stellen, wir werden jedoch die bekannte oder vermuthete geognostische Stellung eines jeden dieser Lager durch die nachstehenden Zeichen ausdrücken.

Erklärung der Abkürzungen.

Schw. Br. = Schweizerische, oder molasse-, oder paläotherische Braunkohle.
Br. v. S. = Braunkohle von Soissons oder tritonische Braunkohle.
Th. M. = Thoniger Mergel ohne Braunkohle und ohne Bestimmung der Formation.
Th. p. M. = Thoniger paläotherischer Mergel.
Th. t. M. = Thoniger tritonischer Mergel.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden worden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Organische nicht im Meere entstandene Körper.		
Säugethiere.		
Mastodon angustidens, Cuv.....	Schw.Br.	Köpfnach bei Horgen (Zürich).
— *elephantoides*, Clift...	Schw.Br.	Irawadi (Indien).
— *latidens*, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
Hippopotamus, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
Rhinoceros.	Schw.Br.	Köpfnach. Irawadi.
Tapir, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
**Anthracotherium magnum*, Cuv..	Schw.Br.	Cadibona in Toscana.
— *minus*, Cuv.	Schw.Br.	Cadibona.
— *minimum*, Cuv. ..	Schw.Br.	Cadibona.
— *alsaticum*, Cuv...	Schw.Br.	Lobsan.
— *silistrense*, Pentl.	Schw.B.?	Carlbari in Bengalen.
*Lophiodon du Laonnais, Cuv.	Br. v. S..	Depart. des Aisne.
Bos, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
Castor des lignites, Cuv.....	Schw.Br.	Köpfnach.
Reptilien.		
**Crocodile d'Auteuil, Cuv.	Br. v. S..	Auteuil bei Paris.
Gemeines Crocodil, Clift.....	Schw.B.?	Irawadi.
Crocodile de Provence, Cuv....	Br. v. S..	Mine von Mimet, Gegend von Aix.
— de Sheppey, Cuv.....	Th. t. M.	Sheppey, Themse-Mündung.
***Leptorhyncus*, Clift.	Schw.B.?	Irawadi.
**Flußschildkröte von Sheppey...	Th. t. M.	Sheppey.
— aus Indien, Clift.	Schw.B.?	Irawadi.
**Tryonyx de l'Indo, Clift.	Schw.B.?	Irawadi.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Molluſken.		
Planorbis rotundatus, Al.Br. ...	Th. M...	Soiſſonnois; Bagneux, ꝛc., bei Paris. Becken von Epernay, ꝛc.
— *regularis*, M. de S....	Schw.B.?	Cezenon (Herault).
— *incertus*, Fér.....	Th. t. M.	Bagneux. Epern.
— *punctatus*, Fér.	Th. t. M.	Bagneux. Epern.
— *Prevostinus*, Al.Br. ..	Schw.Br.	Par.
Physa antiqua, Fér.	Schw.Br.	Epern.
Lymneus longiscatus, Al.Br.....	Schw.Br.	Par.
— de Sheppey, Bad.	Th. t. M.	Inſel Sheppey.
Paludina virgula, Fér.....	Th. M...	Epern.
— *unicolor*, Oliv., Fér...	Th. M...	Soiſſonn.
— *Desmarestii*, Payr.....	Th. t. M.	Par.
Melania triticea, Fér.	Th. t. M.	Epern.
— *Escheri*, Al.Br.	Schw.Br.	Köpfnach.
Melanopsis buccinoides, Fér.....	Th. M...	Epern. Soiſſonn. Cuiſeau (Jura). Headenhill. Inſel Wight. Ital. Seſtos, ꝛc.
— *costata*, Oliv., Fér. .	Th. M...	Soiſſonn.
Ampullaria Faujasii, Al.Br....	Br. v. S.	S. Paulet (Gard).
Nerita globulus, Fér.	Th. M...	Epern.
— *pisiformis*, Fér.....	Th. M...	Epern.
— *sobrina*, Fér.....	Th. M...	Becken von Epernay; Soiſſonnois, ꝛc.
Cyrena antiqua, Fér.	Th. M...	Becken von S. Marguerite bei Dieppe.
— *tellinoides*, Fér.	Br. v. S.	Soiſſonn.
— *cuneiformis*.....	Br. v. S.	Soiſſonn.
— *Crawfordi*.....	Schw.B.?	Irawadi. (1)
Cyclas palustris, Stud.....	Schw.Br.	Schweitz.
Unio ovatus? Stud.....	Schw.Br.	Schweitz.
Vegetabilien. Farrenkräuter.		
Pecopteris	Schw.B.?	Menat in der Auvergne.

(1) Es iſt ſchwierig und vielleicht zu frühzeitig, dem heutigen Zuſtande der außereuropäiſchen Geologie gemäß, jenes ganz neuerlich entdeckte Lager von organiſchen Ueberreſten an den Ufern des Irawadi in Indien mit europäiſchen Formationen in Verbindung bringen zu wollen. Dieſe Zuſammenſtellung erſcheint um ſo ſchwieriger, als das genannte Lager wahrſcheinlich zu einer der weniger alten Bildungen aus der Saturnus-Periode gehört, und folglich zu Formationen, woſelbſt die organiſchen Abweichungen mit den Entfernungen wachſen. Demohngeachtet haben wir, durch Bucklands Bemerkungen ermuthigt, gewagt, die europäiſche Formation zu benennen, mit welcher dieſes Lager nach ſeinen eingeſchloſſenen Thier-Gattungen und Arten, und vorzüglich nach dem Zuſtande der Verſteinerung derſelben, d. i. der völligen Umwandlung dieſer Ueberreſte am meiſten übereinſtimmt, und mit welchen eben ſo auch die mineralogiſchen und geognoſtiſchen Verhältniſſe, die davon bekannt ſind, am meiſten im Einklange ſtehen. Die Knochen von Irawadi ſind im Spatheiſenſtein verſteinert, von foſſilem Holze, Süßwaſſermuſcheln (cyrena), Petroleum-Quellen begleitet, und nach allen zoologiſchen und geologiſchen Verhältniſſen beſitzt die Formation, welche dieſe Knochen einſchließt, die größte Aehnlichkeit mit den Ablagerungen der ſchweizeriſchen Braunkohle, oder der Molaſſe von Köpfnach, von Cadibona, u. ſ. w., und unterſcheidet ſich weſentlich von den elysmiſchen Formationen, in welchen die Knochen und andere organiſchen Ueberreſte in ihrer Natur kaum etwas verändert ſind; denn die Felsarten dieſer leztgenannten Bildung, welche neueren Urſprunges ſind, und noch mehr an der Oberfläche liegen, ſcheinen dazu nicht geeignet zu ſeyn, den darinn vergrabenen organiſchen Ueberreſten jene Art von chemiſcher Umwandlung zu verleihen, welche bei den organiſchen Thier- und Pflanzen-Ueberreſten von Irawadi bemerkt wird; dagegen iſt dieſe Art von Umwandlung ihrer eiſenſchüſſigen und bituminöſen Beſchaffenheit nach, jener vollkommen ähnlich, welche die organiſchen Ueberreſte aus der Gruppe der ſchweizeriſchen oder Molaſſe, Braunkohle erlitten haben. (Siehe Seite 154 und beſonders Seite 159.)

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Zapfenträger.		
Pinus sphærocarpa, Ad.Br.....	Br.	Erxleben bei Helmſtädt.
— *ornata*, Sternb.....	Br.	Wallſch in Böhmen.
— *familiaris*, Sternb.....	Br.	Triblitz in Böhmen.
Taxites acicularis, Ad.Br.	Br. v. S..	Meißner bei Caſſel.
— *tenuifolia*, Ad.Br.	Br.	Comothau in Böhmen.
— *diversifolia*, Ad.Br.	Br. v. S..	Gegend von Caſſel.
— *Langsdorfii*, Ad.Br.	Br. v. S..	Nidda bei Frankfurt.
Juniperites brevifolia, Ad.Br....	Br.	Comothau.
— *acutifolia*, Ad.Br....	Br.	Comothau.
— *aliena*, Ad.Br.....	Br.	Smetſchna in Böhmen.
Thuya gracilis, Ad.Br.....	Br.	Comothau.
— *Langsdorfii*, Ad.Br.	Br.	Nidda.
— *graminea*, Ad.Br.	Br.	Perutz in Böhmen.
Nayaden.		
Potamophyll. multinervis, Ad.Br..	Br. v. S..	Mont-Rouge bei Paris.
Palmen.		
Phœnicites pumila	Br.	La Chartreuſe bei Le Puy.
Flabellaria raphifolia, Sternb...	Br.	Häring in Tyrol.
Cocos Parkinsonis	Th. M...	Sheppey.
— *Faujasii*.....	Br.	Liblar bei Kölln.
— *Burtini*.....	?.....	Wolwe bei Brüſſel.
Zweifelhafte Monocotyledonen.		
Endogenites bacillaris	Schw.Br.	Köpfnach. Liblar. Lobſann.
Amentaceen.		
Comptonia acutiloba.....	Br.	Comothau.
Salix?.....	Br.	Nidda.
Populus?.....	Br.	Nidda.
Castanea?.....	Schw.Br.?	Menat.
Ulmus?.....	Br.	Comothau.
Juglandeen.		
Juglans ventricosa	Br.	Nidda.
— *lævigata*.....	Br.	Nidda.
Acerineen.		
Acer Langsdorfii.....	Br.	Nidda.
Dicotyledonen ungewiſſer Familien.		
Phyllites cinamomeifolia.....	Br.	Habichtswald bei Caſſel.
Andere unbeſtimmte Arten von Mandelbaum- u. Ahornarten.	Br.	Nidda. Menat.
Carpolites von Monocotyledonen und Dicotyledonen.	Br. u. M. Th.	Sheppey. Nidda.
Organiſche Meeres-Körper.		
Cerithium funatum, Sow.....	gemengt u. zur mergel. kohlenf. Gr. gehörig.	Becken von Epernay. Auvert bei Pontoiſe. Bagneux bei Paris. S. Marguerite bei Dieppe. Soiſſonnois. Beauvaiſis. Headenhill, ꝛc.
— *melanoides*, Sow....		
Ampullaria depressa, Lam.		
Ostrea bellovacea, Lam.		
— *incerta*.		

Foſſile organiſche Körper aus der Cretaceen-Gruppe der pelagiſchen Formationen.

Anmerk. Die verſchiedenen Felsarten dieſer Gruppe, welche hier zuſammen vorkommen, werden mit nachſtehenden Abkürzungen bezeichnet:

W. Kr. = Weiße Kreide.
T. Kr. = Tufau-Kreide.
P. K. = Plänerkalk.
Kr. Gl. = Kreideartige Glauconie.
M. Gl. = Mergel der Glauconie oder blauer Mergel (Gault).

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien.		
** Crocodile de Meudon, Cuv.....	W. Kr...	Meudon bei Paris. (Den lebenden Crocodillarten ſehr naheſtehend, Cuv.)
Meerſchildkröte von Mäſtricht.	T. Kr....	Mäſtricht.
Mesosaurus, Cuv.....	T. Kr....	Mäſtricht. Seichen.
Fiſche.		
Ichthyoliten (unbeſtimmte)...	WK. TK.	Par. Perpignan, ꝛc.
Muræna? lewesiensis, G. Mant...	W. Kr...	Suſſex.
Zeus lewesiensis, G. Mant.....	W. Kr...	Suſſ.
Salmo lewesiensis, G. Mant.....	W. Kr...	Suſſ.
Esox lewesiensis, G. Mant.....	W. Kr...	Suſſ.
Mollusken.		
Actinocamax fusiformis, Voltz.	M. Gl...	East-Wardy bei Folkſtone.
— *verus*, Mill.....	W. Kr...	Suſſ.
** *Belemnites mamillatus*, Nils....	T. Kr....	Ignaberga in Schonen.
— *mucronatus*, Schl. ..	W. Kr...	Par. Pohlen. Moen.
— *Listeri*. G. Mant. ...	M. Gl...	Suſſ.
Baculites anceps, Nils.....	T. Kr....	Balsberg (Schweden).
Lituolites nautiloides, Lam.....	W. Kr...	Par.
— *difformis*, Lam.	W. Kr...	Par.
Nodosaria sulcata, Nils.....	k.G. W.K.	Schonen.
— *lævigata*, Nils.....	T. Kr....	Schonen.
* *Turrilites costatus*, Sow.....	T. Kr....	Suſſ.
— *undulatus*, Sow.....	T. Kr....	Suſſ.
— *tuberculatus*, Sow....	T. Kr....	Suſſ.
Ammonites Stobœi, Nils.	T. Kr....	Schonen.
** — *varians*, Sow.....	T. Kr....	Rouen. Suſſ.
** — *splendens*, Sow.....	M. Gl...	Suſſ.
— *Woolgari*, G. Mant..	T. Kr....	Suſſ.
— *catinus*, G. Mant. ...	T. Kr....	Suſſ.
— *rusticus*, Sow.....	T. Kr....	Suſſ.
— *lewesiensis*, G. Mant.	T. Kr....	Suſſ.
— *Mantelli*, Sow.	T. Kr....	Suſſ.
— *auritus*, Sow.	M. Gl...	Suſſ.
— *lautus*, Sow.....	M. Gl...	Suſſ.
** — *rhotomagensis*, Al.Br.	T. Kr....	Rouen. Suſſ. (*ſuſſexiensis*, G. Mant.)
— *Gentoni*, Defr.....	T. Kr....	Rouen. Suſſ. (*biplicatus*, G. Mant.)
— *tuberculatus*, Sow...	M. Gl...	Suſſ.
— *canteriatus*. Defr. ..	M. Gl...	Rouen. Suſſ. (*falcatus*, G. Mant.)
* *Hamites alternatus*, G. Mant. ..	T. Kr....	Suſſ.
— *maximus*, Sow.....	M. Gl...	Suſſ.
— *intermedius*, Sow.....	M. Gl...	Suſſ.
— *armatus*, Sow.....	T. Kr....	Suſſ.
* *Scaphites striatus*, Park.....	WK. TK.	Rouen. Suſſ.
— *costatus*, G. Mant.....	WK. TK.	Rouen. Suſſ.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Nautilus pseudopompilius*, Schl.	WK. TK.	Rouen. Perigueux.
— *elegans*, Sow.	WK. TK.	Rouen. Suſſ.
— *inæqualis*, Sow.	M. Gl.	Suſſ.
— *obscurus*, Nils.	T. Kr.	Koping (Schweden).
Lenticulites Comptoni, Nils.	T. Kr.	Koping.
— *cristella*, Nils.	W. Kr.	Charlottenland (Schweden).
Planularia elliptica, Nils.	W. Kr.	Charlottenl.
Trochus Basteroti, Al.Br.	WK. TK.	Paris und Koping, in Schweden.
— *inæqualis*, Sow.	M. Gl.	Suſſ.
— *onustus*, Nils.	T. Kr.	Koping.
Turbo sulcatus, Nils.	T. Kr.	Koping.
Cirrus plicatus, Sow.	M. Gl.	Suſſ. [vorkomm. Art.)
Voluta ambigua, Sow.	T. Kr.	Suſſ. (Aehnlich der in der triton. Form.
Rostellaria anserina, Nils.	T. Kr.	Koping.
— *Parkinsonii*, G. Mant.	T. Kr.	Suſſ. Moen.
— *carinata*, G. Mant.	M. Gl.	Suſſ.
Pyrula planula, Nils.	T. Kr.	Koping.
Natica? Retzii, Nils.	T. Kr.	Balsberg (Schweden).
Arca exaltata, Nils.	Kr.	Carlshamm (Schweden).
— *rhombea*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
Cucullea decussata, Sow.	T. Kr.	Rouen. Suſſ.
Pectunculus lens, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
Nucula producta, Nils.	T. Kr.	Koping und Kaſeberg (Schweden).
— *pectinata*, Sow.	T. Kr.	Suſſ. Boulonois.
Trigonia pumila, Nils.	T. Kr.	Koping. Balsberg.
— *clavellata*, Sow.	k. Gl.	Suſſ. Liſieux.
— *alæformis*, Sow.	k. Gl.	Suſſ.
Cardita Esmarkii, Nils.	T. Kr.	Käſemark, in Schonen.
Corbula caudata, Nils.	T. Kr.	Koping.
Avicula cærulescens, Nils.	T. Kr.	Koping.
Ostrea vesicularis, Lam.	wK.t.K. t.G.	Paris. Perig. Engl. Koping. Moen.
— *lateralis*, Nils.	k. Gl.	Koping. Molla.
— *serrata*, Defr.	W. Kr.	Dreux. Norm. Schweb. (Wahrſch. dieſ. wie *ostr. diluviana*, Nils., pl. 7, fig. 2.)
— *clavata*, Nils.	T. Kr.	Mörby (Schweden.)
— *hippopodium*, Nils.	T.K.k.Gl.	Inſel Iſö. Koping. Molla, ꝛc.
— *curvirostris*, Nils.	T. Kr.	Inſel Iſö.
— *acutirostris*, Nils.	T. Kr.	Inſel Iſö.
— *flabelliformis*, Nils.	T. Kr.	Mörby. Moen.
— *lunata*, Nils.	T. Kr.	Ahus, ꝛc. (Schweden).
— *diluviana?* Lam.	WK. TK.	
Plicatula spinosa, G. Mant.	T. Kr.	Suſſ.
Chama? cornuarietis, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *laciniata*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *haliotidea*, Sow.	T. Kr.	Balsberg.
**Catillus Cuvieri*, Al.Br.	WK. TK.	Paris. Rouen. Tours. Schonen. Moen.
— *Lamarkii*, Park.	T. Kr.	Suſſ.
— *Brongniarti*, Sow.	T. Kr.	Suſſ.
**Inoceramus concentricus*, Sow.	M. Gl.	Suſſ.
— *sulcatus*, Sow.	M. Gl.	Suſſ.
— *undulatus*, G. Mant.	M. Gl.	Suſſ.
Mytiloides labiatus, Schl.	W. Kr.	Rouen. Joigny.
Podopsis truncata, Lam.	T. Kr.	Balsberg, ꝛc.
Pecten quinquecostatus. Lam.	T. Kr.	Paris. Rouen. Schonen.
— *septemplicatus*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *cretosus*, Def.	W. Kr.	Par.
— *crenatus*, Sow.	T. Kr.	Koping.
— *arachnoides*, Def.	W. Kr.	Paris. Normandie.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Pecten membranaceus, Nils.	T. Kr.	Koping.
— *dentatus*, Nils.	T. Kr.	Balsberg (Sehr verwandt mit *asper.*)
— *orbicularis*, Sow.	T. Kr.	Normandie. Engl. Koping. Moen.
— *intextus*, Al.Br. (*nitidus*, Sow.)	T. Kr.	Suſſ.
— *Beaveri*, Sow.	T. Kr.	Suſſ.
— *lamellosus*, Sow.	T. Kr.	Suſſ. Tisbury (Whiltſhire).
** *Plagiostoma spinosum*, Sow.	WK. TK.	Paris. Normandie. Engl. Pohl. Kop.
— *semisulcatum*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *Mantelli*, Al.Br.	WK. TK.	Dover. Moen.
— *punctatum*, Sow.	T. Kr.	England. Balsberg.
Modiola imbricata	t. Gl.	Suſſ.
Venus ringmerensis, G. Mant.	T. Kr.	Suſſ.
Mytilus lævis, Desh.	W. Kr.	Paris.
Terebratula Defrancii, Al.Br.	W. Kr.	Paris. Schonen. (*ter. striatula*, G. Mant.) Suſſ. Moen.
— *longirostris*, Wahl., Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *plicatilis*, Sow.	W. Kr.	Paris. England. Suſſ. Moen.
— *ovata*	T.K.t.Gl.	England. Schweden. Suſſ.
— *alata*, Lam.	W.K.t.K.	Paris. Mörby.
— *subrotunda*, Sow.	W. Kr.	Suſſ.
— *carnea*, Sow.	W. Kr.	Par. Norm. Engl.
— *octoplicata*, Sow.	WK. TK.	Par. Norm. Schweden. Moen.
— *undata*, Sow.	W. Kr.	Suſſ.
— *senniglobosa*, Sow.	WK. TK.	Engl. Charlothenl. Moen.
— *intermedia*, Sow.	W. Kr.	Suſſ.
— *lens*, Nils.	T. Kr.	Engl. Charlothenl.
— *spathula*, Wahl., Nils.	T. Kr.	Balsberg. Ignaberga.
— *pectita*, Sow.	T. Kr.	Engl. Ignaberga.
— *costata*, Wahl., Nils.	T. Kr.	Balsberg.
Magas pumilus, Sow.	W. Kr.	Par. Engl. Moen.
Crania parisiensis, Defr.	W. Kr.	Par.
— *spinulosa*, Nils.	T. Kr.	Mörby.
— *tuberculata*, Nils.	T. Kr.	Mörby.
— *nummulus*, Lam.	T. Kr.	Balsberg.
— *striata*, Lam.	T. Kr.	Ignaberga. Moen.
Crustaceen.		
Astachus Leachii, G. Mant.	W. Kr.	Suſſ.
Zoophyten.		
Ananchites ovata, Lam.	W. Kr.	Par. Norm. Engl. Moen.
— *pustulosa*, Lam.	W. Kr.	Par. Rouen. Moen.
Nucleolithes rotula, Al.Br.	W. Kr.	Rouen.
Galerites albogalerus, Lam.	W. Kr.	Norm.
— *vulgaris*, Lam.	W. Kr.	Norm.
— *subrotundus*, G. Mant.	W. Kr.	Suſſ.
— *conoideus*, Lam.	W. Kr.?	Perigord.
Spatangus coranguinum, Lam.	W.Kr.t.G.	Par. Norm. Burgund, ꝛc.
— *bufo*, Al.Br.	WK. TK.	Par. Norm. Mäſtricht.
— *rostratus*, G. Mant.	W. Kr.	Suſſ. Yorkſhire. Joigny.
Cidarites vulgaris, Lam.	W. Kr.	Pohlen.
— *saxatilis*, Park.	W. Kr.	Suſſ.
— *Kœnigii*, Park.	W. Kr.	Suſſ. Moen.
— *corollaris*, Park.	W. Kr.	Suſſ.
— *papillata*, Park.	W. Kr.	Suſſ. Moen.
Asterias	W. Kr.	Par. Rouen.
Pentagonaster semilunatus, Linn.	W. Kr.	Küſte von Dover.
Pentaceros lentiginosus, Linn.	W. Kr.	Küſte von Dover.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Apiocrinites ellipticus, G. Mant..	W. Kr...	Suſſ. Moen.
Pentacrinites, Mill.....	W. Kr...	Küſte von Dover.
Marsupites ornatus, G. Mant....	W. Kr...	Suſſ.
— *Milleri*, G. Mant. ...	W. Kr...	Suſſ.
Caryophyllia cyathus, Lam.....	W. Kr...	Rouen. Suſſ.
— *costellata*, G. Mant.	W. Kr...	Suſſ.
Turbinolia? Kœnigii, G. Mant...	M. Gl...	Suſſ.
Alcyonium pyriformis, G. Mant.	W. Kr...	Suſſ.
Spongia (ierarl.) ramosa, G. Mant.	T. Kr...	Suſſ. Warminſter. Noirmoutier. Moen.
Choanites subrotundus, G. Mant.	W. Kr...	Suſſ.
— *flexuosus*, G. Mant...	W. Kr...	Suſſ.
— *Kœnigii*, G. Mant.....	W. Kr...	Suſſ.
Ventriculites radiatus, G. Mant.	W. Kr...	Suſſ. Moen.
— *alcyonoides*, G. Mant.	W. Kr...	Suſſ.
Vegetabilien.		
Zapfenträger.		
Zapfenträger (unbeſtimmt)....	M. Gl...	Cherey-Hinton bei Cambridge.
Thuites alienas, Sternb.	P. K. ...	Schmetſchna in Böhmen.
Coniferen.	Cretaceen-For. ohne nähere Angabe der Unter-Gr.	
Confervites fasciculata		Arnager, auf der Inſel Bornholm.
— *egagropiloides*		
Algen.		
Fucoides lyngbianus.....	.....	Arnager.

Tafel N.° IX *A*.

Foſſile organiſche Meeres-Körper aus der ſandigen Gruppe der pelagiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

T. Kr. = Tufau-Kreide.
D. Gl. = Dichte Glauconie.
S. Gl. = Sandige Glauconie.
M. G. = Mergelgrund aus Weſtphalen.
Q. S. = Quaderſandſtein.

Die Schwierigkeit, dieſe Gruppen ſcharf von einander zu unterſcheiden, war Urſache, daß die letzten Felsarten der Cretaceen-Gruppe hier wiederholt angeführt werden mußten.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ichthyoliten.		
Zähne und Knochen.		
Squalus cornubicus? G. Mant....	ſ. Gl.....	Suſſ.
— *mustela*? G. Mant.....	ſ. Gl.....	Suſſ.
— *æygæna*? G. Mant.....	ſ. Gl.....	Suſſ.
Balistes.....	ſ. Gl.....	Suſſ.
Diodon.....	ſ. Gl.....	Suſſ.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken und Zoophyten.		
Nautilus simplex, Sow.....	T. Kr....	Rouen. Blackdown.
** — *undulatus*, Sow.....	s. Gl....	Blackdown.
**Scaphites obliquus*, Sow.....	T. K. f. Gl.	Rouen. Brighton. Fis-Gebirge.
Ammonites varians, Sow.....	T. K. f. Gl.	Rouen. Havre. Fis. Suss.
** — *rostratus*, Murch...	T. Kr....	Engl. Suss.
— *canteriatus*, Defr.,.	d. Gl....	Perte du Rhone. Suss.
— *inflatus*, Sow.....	T. K. f. Gl.	Rouen. Havre. Perte du Rhone. Fis.
— *Deluci*, Al. Br.	s. Gl. u. K.	Perte du Rhone. Fis.
— *rhotomagensis*, Defr.	T. Kr....	Rouen.
— *cristatus*, Deluc....	s. Gl....	Folkstone.
— *gentoni*, Def.	T. Kr....	Rouen.
— *clavatus*, Del.....	s. Gl. u. K.	Fis.
** — *Beudanti*, Al. Br....	s. Gl. u. K.	Perte du Rh. Fis.
— *selliguinus*, Al. Br....	d. Gl....	Fis.
— *Woolgari*, G. Mant.	s. Gl....	Suss. (Diese, wie mehrere andere in dieser Tafel enthaltenen Körper sind bereits in der Tufau-Kreide der vorhergehenden Tafel angeführt worden.)
— *catinus*, G. Mant...	s. Gl....	
— *rusticus*, G. Mant...	s. Gl....	
— *lewesiensis*, G. Mant.	s. Gl....	
— *monilis*, Sow.	s. Gl....	
— *nutfieldiensis*, Sow..	s. Gl....	Blackdown.
Hamites canteriatus, Al. Br.....	s. Gl. u. K.	Perte du Rh.
— *rotundus*, Sow.....	T. K. f. Gl.	Rouen. Perte du Rh.
— *funatus*, Al. Br.....	s. Gl....	Perte du Rhone. Fis.
— *virgulatus*, Al. Br.....	s. Gl....	Fis.
— *spinulosus*, Sow.....	s. Gl....	Blackdown.
** — *baculoides*, G. Mant....	s. Gl....	Suss.
** *Turrilites costatus*, Montf.....	s. Gl....	Rouen. Havre. Blackdown.
** — *Bergeri*, Al. Br.	s. Gl. u. K.	Perte du Rhone. Fis.
** *Trochus gurgitis*, Al. Br.....	s. Gl. u. K.	Perte du Rhone. Fis.
— *rhodani*, Al. Br.	s. Gl....	Perte du Rhone. Fis.
* *Cirrus depressus*, Sow.....	s. Gl....	Suss. (Vielleicht nicht von den vorhergehenden Trochus-Arten verschieden.)
— *perspectivus*, Sow.....	s. Gl....	
** *Cassis avellana*, Al. Br.	s. Gl....	Rouen. Perte du Rh. Fis. Suss. (Wahrscheinlich *auricula incrassata* von Gid. Mantell.)
** *Cerithium excavatum*, Al. Br....	d. Gl....	Perte du Rhone.
Rostellaria Parkinsoni, G. Mant.	s. Gl....	Suss.
Podopsis truncata, Lam.....	s. Gl. T. K.	Havre. Touraine.
Podopsis striata, Lam.....	T. Kr....	Brighton.
Lutraria gurgitis, Al. Br.....	s. G. u. t. K.	Perte du Rh. Koping in Schweden.
* *Mytilus edentatus*, Sow.....	s. Gl....	England.
Inoceramus concentricus, Park..	s. Gl. u. K.	Perte du Rh. Fis. Folkstone.
— *sulcatus*, Park.....	s. Gl. u. K.	Folkstone. Perte du Rh. Fis.
— *mytiloides*, Sow....	s. Gl....	Suss.
— *Websteri*, G. Mant.	s. Gl....	Suss.
Ostrea carinata, Lam.....	T. Kr....	Havre. Engl.
— *pectinata*, Lam.....	T. Kr....	Havre.
** *Gryphæa columba*, Lam.....	s. Gl....	Havre. Le Blanc. Longleat.
— *aquila*, Al. Br.....	s. Gl....	La Rochelle. Perte du Rh.
** *Pecten quinquecostatus*, Sow....	T. K. s. Gl.	Perte du Rh. Havre. Suss.
— *intextus*, Al. Br.....	T. Kr....	Havre.
* * — *asper*, Lam.....	T. Kr....	Havre. Suss.
— *orbicularis*, Murch.....	T. Kr....	Engl.
Plagiostoma spinosum, Sow. ...	T. Kr....	Rouen. Brighton.
— *pectinoides*, Sow...	s. Gl....	Perte du Rh.
Trigonia rugosa, Lam.	s. Gl....	Perte du Rh.
— *scabra*, Lam.....	s. Gl....	Rouen. Perte du Rh.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Trigonia elavellata, Sow.	f. Gl.....	Suſſ.
— *alæformis*, Sow.....	f. Gl.....	Suſſ.
— *dedalea*, Sow.....	f. Gl.....	Blackdown.
***Mytiloides labiatus*, Schl.	T. Kr.....	Rouen. Le Blanc.
Cucullea decussata, Sow.....	f. Gl.....	Suſſ.
Thecidea radians, Defr.....	T. Kr.....	Mäſtricht.
— *hieroglyphica*, Defr...	T. Kr.....	Mäſtricht.
Terebratula semiglobosa, Sow..	T. Kr.....	Rouen. Havre.
— *gallina*, Al.Br.....	f. Gl.....	Perte du Rhone. Havre.
— *ornithocephala*, Sow.	f. Gl.....	Perte du Rh. Fis.
— *alata*, Lam.	T. Kr.....	Havre.
— *plicatilis*, Sow.....	f. Gl.....	Fis.
— *pectita*, Sow.....	T. Kr.....	Havre.
— *octoplicata*, Sow...	T. Kr. ..	Havre.
— *ovata*, Sow.....	f. Gl.....	Suſſ.
***Spatangus bufo*, Al.Br.	T. Kr.....	Havre.
— *lævis*, Defr.....	f. Gl.....	Perte du Rhone.
— *suborbicularis*, Defr..	f. Gl.....	Dives.
* — *coranguinum*, Lam....	T.K. f.Gl.	Fis. Coesfeld, ꝛc.
— *ornatus*, Defr.....	T. Kr.....	Biarit bei Bayonne.
— *granularis*, Golof....	T. Kr.....	Mäſtricht.
— *nodulosus*, Goldf....	M. G.....	Eſſen an der Ruhr.
— *truncatus*, Goldf.....	T. Kr.....	Mäſtr.
Ananchites sulcatus, Goldf....	T. Kr.....	Ebendaſ.
— *corculum*, Golof. ..	M. G.....	Coesfeld.
Echinonaus Lampas, Delar. ...	f. Gl.....	Lyme-Regis (Dorſetſh.).
— *subglobosus*, Goldf..	T. Kr.....	Mäſtr.
— *placenta*, Goldf....	T. Kr.....	Ebendaſ.
Clypeaster Leskii, Goldf.....	T. Kr.....	Ebendaſ.
Galerites depressus, Lam.....	f. Gl.....	Fis.
— *subuculus*, Goldf.....	M. G.....	Eſſen.
— *sulcata radiatus*, Gld	T. Kr.....	Mäſtr.
Echinus radiatus, Goldf.....	M. G.....	Eſſen.
— *altiporus*, Golof.	M. G.....	Ebendaſ.
***Cidarites variolaris*, Al.Br.	T. Kr.....	Havre.
— *regalis*, Goldf.	M. G.....	Mäſtr.
— *granulosus*, Goldf....	M.G.T.K.	Eſſen. Mäſtr.
— *ornatus*, Golof.....	M. G.....	Eſſen.
Nucleolites rotula, Al.Br.....	f. Gl.....	Fis.
— *castanea*, Al.Br.....	f. Gl.....	Fis.
— *patellaris*, Goldf...	T. Kr.....	Mäſtr.
— *lacunosus*, Goldf...	M. G.....	Eſſen.
—. *cordatus*, Goldf.....	M. G.....	Ebendaſ.
**Orbitolites lenticulata*, Lam.....	f. Gl.....	Perte du Rh.
Fistulana pyriformis, G. Mant..	T. Kr.....	Suſſ.
**Ierea pyriformis*, Lamx.....	f. Gl.....	Bourg. Normandie.
**Hallirhoa costata*, Lamx.....	f. Gl.....	Normandie.
**Ventriculites radiatus*, G. Mant..	f. Gl.....	Suſſ.
— *Alcyonides*, G.Mant.	f. Gl.....	Suſſ.
**Choanites subrotundus*, G. Mant.	f. Gl.....	Suſſ.
Achilleum glomeratum, Goldf..	T. Kr.....	Mäſtr.
— *morchilla*, Goldf...	M. G.....	Eſſen.
Manon capitatum, Goldf	T. Kr.....	Mäſtr.
— *tubuliferum*, Goldf.....	T. Kr.....	Ebendaſ.
* — *peziza*, Golof.....	T.K. M.G.	Mäſtr. Eſſen.
* — *stellatum*, Goldf.....	M. G.....	Eſſen.
Scyphia mammillaris, Goldf...	M. G.....	Ebendaſ.
— *furcata*, Goldf.....	M. G.....	Ebendaſ.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Scyphia infundibuliformis*, Goldf.	M. G....	Eſſen.
— *tetragona*, Golof.....	M. G....	Ebendaſ.
Tragos deformis, Goldf.....	M. G....	Ebendaſ.
— *piſiformis*, Goldf.....	M. G....	Ebendaſ.
* — *hypocaſtanum*, Golof...	T. Kr....	Mäſtricht.
— *ſtellatum*, Golof.....	M. G....	Eſſen.
**Gorgonia bacillaris*, Golof.....	T. Kr...	Mäſtricht.
Eſchara filograna, Goldf.....	T. Kr...	Ebendaſ.
Retipora cluthrata, Golof.....	T. Kr...	Ebendaſ.
— *diſticha*, Goldf.	T. Kr...	Ebendaſ.
**Ceriopora cryptopora*, Goldf...	TK. MG.	Mäſtricht. Eſſen.
— *polymorpha*, Golof...	M. G....	Eſſen.
— *gracilis*, Goldf.....	M. G....	Ebendaſ.
— *ſpongites*, Golof.	M. G....	Ebendaſ.
* — *ſtellata*, Golof.....	TK. MG.	Eſſen. Mäſtricht.
— *ſpiralis*, Goldf.....	T. Kr....	Mäſtricht.
Apiocrinites ellipticus, G. Mant..	k. Gl....	Suſſ.
Vegetabilien.		
Algen.		
Fucoides Brardii, Ad.Br. A.....	.....	Pialpinſon (Dordogne).
— *orbignianus*.....	.....	Inſel Aix bei La Rochelle.
— *ſtrictus*.....	.....	Inſel Aix.
Fucoides tuberculoſus, Ad.Br...	.....	Inſel Aix.
— *Targionii*.....	.....	Die Voirons bei Genf. Macigno von Florenz. Bognor in Suſſex.
— *æqualis*.....	.....	Vernasque im Gebiete von Piacenza.
— *difformis*.....	.....	Bidache bei Bayonne.
— *intricatus*.....	.....	Küſte von Genua. Bidache. Gegend v. Florenz und Vienne.
— *ſulcatus*.....	.....	Vernasque. Genua. Florenz.
— *ramoſus*.....	.....	Vernasque.
— *filices* (unbeſtimmt)..	ſ. Gl....	Lyme-Regis.
Cycadeen.		
Cycadites Nilſonii, Ad.Br.....	k. Gl....	Schonen.
Zapfenträger.		
Coniſer.....Steene.....	ſ. Gl....	Suſſ.
Nayaden.		
Oſterites caulinæfolia, Ad.Br. ...		
— *lineata*.....	ſ. Gl....	Inſel Aix bei La Rochelle.
— *bellovisana*.....		
— *elongata*.....		
Exogeniten.		
Exogenites.....	ſ. Gl....	Folkſtone.
Dicotyledonen.		
Dicotyledonen-Blätter, Sternb., B. 25, Fig. *a*, *b*.....	Q. S....	Tetſchen.
Dicotyl.-Blätter (unbeſtimmt).	Q. S....	Heidelberg. Bei Blanckenburg, Quedlinburg, Wernigerode. Schonen.

Tafel N.° IX *B*.

Foſſile organiſche Süßwaſſer-Körper aus der veldiſchen Untergruppe der ſandigen Gruppe der pelagiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

W. Th. = Weldiſcher Thon. | Br. = Braunkohle.
E. Snd. = Eiſenſchuſſiger Sand. | Sdſt. = Sandſtein.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien und Fiſche.		
Crocodiles de Sussex, Cuv.	e. Snd.	Wald von Tilgate (Suſſex).
Megalosaurus, Cuv.		
* *Iguanodon*, G. Mant.		
Émyde de Sussex, Cuv.		
Mollusken.		
Potamides?	v. Th.	Suſſ.
Melania attenuata		
— *tricarinata*		
* *Paludina fluviorum*		
— *extensa*		
— *elongata*		
** *Cyrena membranacea*		
Cardium? turgidum		
* *Cypris faba*, Desm.		
Vegetabilien.		
* *Pecopteris reticulata*, Ad. Br.	v. Th.	Wald von Tilgate. Geg. von Beauvais.
** *Sphænopteris Mantelli*, Ad. Br.	Sdſt.	Wald von Tilgate.
Clathraria Lyelli, Ad. Br.	.....	Wald von Tilgate.
Carpolithes Mantelli, Ad. Br.	.....	Wald von Tilg. (Dieſe Frucht iſt wahrſcheinlich die der vorhergeh. Pflanze, die ſich beſonders an *Xanthomea* und *Dracæna* anreiht.)

Tafel N.° X.

Foſſile organiſche Körper aus der epiolitiſchen Gruppe der pelagiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

P. Kalk. = Portlandkalkſtein. | K. Kalk. = Korallen-Kalkſtein.
Th. M. H. = Thonmergel von Havre. | Th. M. O. = Thonmergel von Oxford.

Reptilien.		
Gavial longirostre, Cuv.	Th. M. H.	Honfleur.
— brévirostre, Cuv.	Th. M. H.	Honfleur.
Ichthyosaurus (unbeſtimmte Art)	Th. M. H.	Honfleur. Oxford.
Plesiosaurus recentior, Conta.	Th. M. H.	Kimeridge. Honfleur.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken und Zoophyten.		
Belemnites ferruginosus, Voltz (1)	Th. M. O.	Percey-le-grand. Oiſelay (Ob.-Saone).
Belemnites	t.m.h.k.K	
Nautilus angulosus, D'Orb.....	P. Kalk..	Inſel Aix.
Ammonites giganteus, Sow.....	P. Kalk..	Inſel Aix.
— *Duncani*, Sow.....	Th. M. O.	
— *calloviensis*, Sow...	Th. M. O.	
— *armatus*, Smith	Th. M. O.	
** — *excavatus*, Sow.....	K. Kalk.	
— *triplicatus*, Sow.....	P. Kalk.	
— *perarmatus*, Sow...	Th. M. H.	Felſen von Dives.
— *longispinus*, Sow....	Th. M. H.	Dives.
Melania headingtonensis, Sow...	Th. M. O.	Kimeridge. Headington.
— *striata*, Sow.....	K. Kalk..	Weymouth (Yorkſhire).
Turritella muricata, Sow.....	K. Kalk..	Weym.
Turbo muricatus, Sow.....	K. Kalk..	Weym.
Trochus bicoronatus, Sow.....	K. Kalk..	
— *reticulatus*, Sow.....	K. Kalk..	Weym. [pelgard. Beſançon.
Pterocerus Oceani, Al.Br.(2)....	T.m.h.p.k	Havre. Jura. Perte du Rhone. Mümpelgard.
— *ponti*, Al.Br.....	T.m.h.p.k.	Havre. Jura. Mümpelgard.
— *pelagi*, Al.Br.	Th. M. H.	Havre. Jura.
*Proto.....	P. Kalk..	Mümpelgard. Etrawaux (Ob. Saone).
**Nerinea.....	K. Kalk..	Rupt. Beſançon.
Pecten lamellosus, Sow.....	P. Kalk.	
— *simineus*, Sow.....	K. Kalk..	Rupt (Ober-Saone).
— *fibrosus*, Sow.....	t.K.T.M.O.	Oxford.
**Ostræa grægarea, Sow.....	K. Kalk.	
— *cristagalli*, Smith.....	Th. M. H.	
— *Marshii*, Sow.....	Th. M. O.	Weym.
** — *deltoidea*, Sow.....	Th. M. O.	Oxford. Kimeridge. Havre.
— *palmetta*, Sow.....	Th. M. O.	Oxford. Havre.
— *solitaria*, Sow.....	P. Kalk..	Beſançon. Mümpelgard.
Lima rudis, Sow.....	K. Kalk.	
— *proboscidea*, Sow.....	P. Kalk ?	Loix (Inſel Rhe). Weym.
Pholadomia protei, Al.Br.(3)...	Th. M. H.	Havre. Jura.
Pinna granulata, Sow.....	Th. M. H.	Dives. Weym.
Avicula inæquivalvis, Sow.....	Th. M. O.	
Isocardia striata, D'Orb.....	P. Kalk..	Mümpelgard. Beſançon.
**Perna aviculoides, Sow.....	Th. M. O.	Weymouth.
Mytilus pectinatus, Sow.....	K. Kalk..	Weym.
Donacites Alduini, Al.Br.(4)....	Th. M. H.	Havre. Jura.
**Astarte pumile, Sow.....	K. Kalk..	Rupt (Ober-Saone). Boulonais.
Plagiostoma obscurum, Sow....	Th. M. O.	
Lutraria ovalis, Sow.....	P. Kalk.	
**Gryphæa dilatata, Sow.....	Th. M. O.	Weym.
— *cymbium*, Lam.....	Th. M. H.	Mortagne. Kelloway (Wiltſhire).
** — *virgula*, Defr.....	K. Kalk. Th. M. H.	Havre, Vy-le-Ferroux (Ober-Saone Depart.), ꝛc.

(1) Beſchrieben in den Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg. 1.re livraison.

(2) Beſchrieben unter dem Namen *strombus* in unſerer Denkſchrift: Sur les caractères zoologiques des formations (Ann. des mines, 1821, p. 554, pl. 7, fig. 1, 2 und 3). D'Orbigny erkannte dieſe Muſchel ſeitdem für Pterocerus.

(3) Beſchrieben in der nämlichen Denkſchrift unter der Benennung *cardium protei* (pl. 7, fig. 7). Sowerby macht aus dieſen Muſcheln, welche klaffende Mundöffnung haben, das Genus *Pholadomia*.

(4) A. a. O., Fig. 6.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Trigonia clavellata, Sow.....	P.K. Kor.	Weymouth. Fontenois-les-Montbozon (Ober-Saone Depart.).
— *costata*, Sow.....	t.m.H.k.K	Weym.
Terebratula ornithocephala, Sow.	Th. M. O.	
Palinurus Regleyani, Desm....	K. Kalk..	Frelegnay (Ober-Saone), im ſogenannten Chailles.
Clypeus cunicularis, Sedow.....	K. Kalk..	Weym.
Cidaris papillosa, Park.....	K. Kalk..	Weym.
— *intermedia*, Park.....	K. Kalk.	
— *diadema*, Park.....	K. Kalk.	
Cariophyllia carduus? Park.....	K. Kalk.	
— *cespitosa?* Park. ...	K. Kalk.	
Astrea favosa? Smith.....	K. Kalk.	
— *caryophylloides*, Golof..	K. Kalk..	Rupt (Ober-Saone Depart.)
— *tubulosa*, Golof.	K. Kalk..	Ebendaſ. Würtemberg.
— *confluens*, Golof.....	K. Kalk..	Ebendaſ. Nattheim (Würtemberg).
Sarcinula astroides, Goldf.....	K. Kalk..	Ebendaſ.
Meandrina astroides, Goldf....	K. Kalk..	Ebendaſ.
Lithodendron compressum, Munst.	K. Kalk..	Nattheim (Würtemberg).
Vegetabilien.		
Cycadeen.		
Bucklandia depressa, Ad. Br....	P. Kalk..	Inſel Portland.

Tafel N.° XI.

Foſſile organiſche Körper aus der Untergruppe des oberen Jura der pelagiſchen Jura-Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Sch. Kalk. = Schiefriger Kalkſtein. | Th. M. = Thonmergel.
Z. Kalk. = Zoophyten-Kalkſtein.

Säugethiere und Vögel.		
Didelphis	ſch. Kalk.	Stonesfield.
Ornitholithes?	ſch. Kalk.	Stonesfield.
Reptilien.		
Gavialis priscus, Soem.....	ſch. Kalk.	Monheim. Eichſtädt.
***Geosaurus giganteus*, Soem., Cuv..	ſch. Kalk.	Monheim. Eichſtädt.
***Megalosaurus Bucklandi*	ſch. Kalk.	Stonesfield. Eichſtädt.
Pterodactylus longirostris, Soem.	ſch. Kalk.	Eichſtädt.
* — *brevirostris*, Cuv..	ſch. Kalk.	Windiſchhof bei Eichſtädt.
— *grandis*, Cuv.....	ſch. Kalk.	Solenhofen bei Eichſtädt.
Emyde du Jura, Cuv.....	ſch. Kalk.	Bei Solothurn (Hugi).
Fiſche.		
Clupea sprattiformis, Bl.....	ſch. Kalk.	Pappenheim bei Eichſtädt.
— *Knorii*, Bl.....	ſch. Kalk.	Pappenh. (Die andern angegeb. Beiſp.
— *Davilei*, Bl.....	ſch. Kalk.	ſind in jeder Hinſicht zweifelhaft.)
Mollusken.		
Ammonites discus? Sow.....	ſch. Kalk.	Stonesfield.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ammonites planulatus, Schl....	ſch. Kalk.	Solenhofen (Germar).
— *colubrinus*, Rein....	ſch. Kalk.	
Nautilus.....	ſch. Kalk.	Stonesfield.
Belemnites.....	ſch. Kalk.	Stonesfield.
Turbo.....	.....	England.
Turitella?	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
Rostellaria.....	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
Patella rugosa, Sow.....	ſch. Kalk.	
Modiola imbricata, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
— *asperu*, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
Unio? acuta, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl. Caen.
***Trichites*, Desh.....	Z. Kalk.	Vermanton.
***Pinna granulata?*? Sow.....	ſch. Kalk.	La Rochelle, Pointe des Minimes.
***Trigonia clavellata*, Sow.....	.....	Engl.
— *costata*, Sow.....	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
Cardita deltoidea, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
— *lyrata*, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
— *producta*, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
***Lutraria Jurassi*, Al.Br.....	ſch. Kalk.	Ligny (Meuſe). Pointe de plomb bei La Rochelle. Engl.
Mya scripta, Sow.....	ſch. Kalk.	Mesnil bei La Rochelle.
Venus?.....	.....	Engl.
Gryphæa cymbium, Lam.....	Z. Kalk..	Gegend von Caen.
Ostrea Marshii, Sow.....	.....	Engl. (*Ostr. flabelloides*, Lam., die wahre *diluviana*, Linn. Dieſe Namen ſcheinen der nämlichen Art anzugehören.)
** — *cristagalli*, Schl.....	ſch. K. u. Th. M..	
Ostrea acuminata, Sow.....	Th. M...	Engl.
Pecten fibrosus, Sow.....	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
— *laminatus*, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
Avicula echinata, Sow.....	.....	Engl.
— *costata*, Sow.....	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
Lima gibbosa, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
Terebratula subrotunda, Sow...	ſch. Kalk.	Engl.
— *intermedia*, Sow....	ſch. Kalk.	Engl.
** — *digona*, Sow.....	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
** — *ornithocephala*, Sow.	ſch. Kalk.	Engl.
— *obovata*, Sow.....	ſch. Kalk.	Engl.
— *obsoleta*, Sow.....	ſch. K. u. Th. M..	Engl.
Plagiostoma obscurum, Sow....	Z. Kalk..	Engl.
Chama.....	Z. Kalk..	Engl.
Cruſtaceen, Inſekten, Anneliden, Radiairen und Zoophyten.		
Libellula.....	ſch. Kalk.	Eichſtädt.
Eryon Cuvieri, Desm.....	ſch. Kalk.	
Astacus leptodactylus, Germ. (f. 4)	ſch. Kalk.	Solenhofen (Germar).
Mecochyrus locusta, Germ. (macroure, Desm., pl. 5, fig. 10)...	ſch. Kalk.	
***Trigonellites latus*, Park.....	ſch. Kalk.	Eichſtädt.
— *problematicus*, Park. (*tellinites*, Schl.).....	ſch. Kalk.	Eichſtädt und Amberg.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
***Euryalis* (*ophyurus octofilatus*) Schl.	sch. Kalk.	Eichstädt.
Vegetabilien.		
Algen.		
Fucoides Stockii, Ad.Br.	sch. Kalk.	Solenh.
— *encœlioides*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Solenh.
— *furcatus*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Stonesfield.
Farrenkräuter.		
Pecopteris Reglei, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *Desnoyerii*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
Sphenopteris hymenophylloides	sch. Kalk.	Stonesfield.
— ? *macrophylla*	sch. Kalk.	Stonesfield.
Tæniopteris latifolia	sch. Kalk.	Stonesfield.
Cycadeen.		
Zamia pectinata	sch. Kalk.	Stonesfield.
— *patens*	sch. Kalk.	Stonesfield.
Zamites Bechii, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *Bucklandii*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *lagotis*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *hastata*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
Zapfenträger.		
Thuytes divaricata, Sternb.	sch. Kalk.	Stonesfield. Solenhofen.
— *expansa*	sch. Kalk.	Stonesfield.
— *acutifolia*	sch. Kalk.	Stonesfield.
— *cupressiformis*	sch. Kalk.	Stonesfield.
Taxites podocarpoides (*fucus elegans*) Ad.Br.	sch. Kalk.	Stonesfield.

Tafel N.° XII.

Fossile organische Körper aus den beiden Untergruppen des mittleren und unteren Jura der pelagischen Jura-Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Mitt. J. = Mittlere Jura-Gruppe.
Unt. J. = Untere Jura-Gruppe.
Unt. e. J. = Untere eisenschüssige Jura-Gruppe.

Anmerk. Die nachstehenden organischen Ueberreste finden sich ohngefähr gleichmäßig in den beiden Oolithen, und wenn dieselben nicht ausdrücklich angeführt werden, so ist die Ursache davon, weil man beide Gruppen nicht immer deutlich unterscheiden konnte, oder weil ihr Unterschied vielleicht weder konstant, noch in gewissen Fällen überhaupt reel ist. Die Arten, welche auch im Lias vorkommen, hat man mit einem L bezeichnet.

Reptilien.		
Gavial de Caen, Cuv.	M. J.	Caen. Jura von Solothurn.
Crocodile du Mans, Cuv.	M. J.	Ballon. Chaufour (Sarthe).
Megalosaurus?	M. J.	Caen.
Plesiosaurus carinatus, Cuv.	M. J.	Boulogne.
— *pentagonus*, Cuv.	M. J.	Gegend von Auxonne.
— ? *trigonus*, Cuv.	M. J.	Küste von Calvados.
Ichthyosaurus	M. J.	Reugny (Nievre).

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Belemnites compressus, Bl.	Unt. e. J.	Amberg. Hayange (Moſel).
* — *sulcatus*, Mill.	Unt. e. J.	Elſaß.
** — *Aalensis*, Voltz	Unt. e. J.	Aalen. Alb.
— *longus*, Voltz	M. J.	Buchsweiler.
Ammonites discus, Sow.	Unt. e. J.	Souvigny bei Caen. Bayeur. Eiſenerz von Aiſy, in Burgund. Dundry bei Briſtol, ꝛc.
— *elegans*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dundry.
— *Banksii*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *Blagdeni*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *Braikenridgii*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *Brocchii*, Sow.	Unt. J. L.	
— *Brongniarti*, Sow.	Unt. J.	
— *Herweyi*, Sow.	Unt. J.	Engl.
— *Stockesi*, Sow.	Unt. J.	Engl. Conflans (Ober-Saone).
— *Walcotii*, Sow.	Unt. J. L.	Engl.
— *Sowerbii*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *dedoratus*, Schl.	Unt. e. J.	Amberg.
— *annulatus*, Sow.	Unt. e. J. L.	Montdor. Lyon. Engl.
— *Strangwaysii*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *falcatus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *falcifer*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *Browni*, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Dund.
— *cordatus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Dund.
— *Birchii*, Sow.	Unt. e. J. L.	Mezieres.
— *Bechii*, Sow.	Unt. e. J. L.	Engl.
— *sublævis*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
Nautilus lineatus, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Dund.
— *obesus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *sinuatus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
**Trochus similis*, Sow.	Unt. J. L.	Engl. Dund.
— *concavus*, Sow.	Unt. J.	
— *dimidiatus*, Sow.	Unt. J.	
— *duplicatus*, Sow.	Unt. J. L.	
— *elongatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *punctatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *abbreviatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *fasciatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *granulatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *sulcatus*, Sow.	Unt. J.	
— *ornatus*, Sow.	Unt. J.	
— *bicarinatus*, Sow.	Unt. J.	
**Cirrus nodosus*, Sow.	Unt. J.	
— *Leachi*, Sow.	Unt. J.	
Pterocerus Oceani, Al.B.	M. J. ?	Jura von Nantua, ꝛc.
Turbo ornatus, Sow.	M. J.	
Rostellaria	Unt. J.	Engl. Dund.
Melania (gut charakteriſirt)	Unt. J.	Moulin. Caen.
**Nerinea*, Defr. (*turritella*, Sow.)	M. J ?	Jura, Delemont-Thal. Vallangin. Inſel Aix. Auxerre.
Ampullaria	M. u. U. J.	Engl.
** *Trigonia costata*, Sow.	M. U. J. L.	Engl. Elſaß.
— *clavellata*, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Dund.
— *striata*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *duplicata*, Sow.	Unt. J.	Engl.
Cucullea oblonga, Sow.	Unt. J.	
Nucula margaritacea? Sow.	Unt. J.	

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Cardita ? obtusa, Sow.....	Unt. J.	
— *lunulata*, Sow.....	Unt. J.	
— *similis*, Sow.....	U. u. M. J.	
— *producta*, Sow.....	M. u. U. J.	Engl.
— *deltoidea*, Sow.....	M. J.	
— *lyrata*, Sow.....	M. J. L..	Engl. Dund.
Lutraria gibbosa, Sow.....	Unt. J.	
— *lirata*, Sow.....	Unt. J.	
— *ambigua*, Sow.....	Unt. J. L.	
Astarte excavata, Sow.....	Unt. J.	
— *lurida?* Sow.....	Unt. J.	
— *cuneata?* Sow.....	Unt. J.	
— *ovata*, Sow.....	Unt. J.	
Unio? Listeri.....	Unt. J.	
— *concinna*, Sow.....	Unt. J.	
— *acuta*.....	M. J.	
Mya intermedia, Sow.		
— *V-scripta*, Sow.....	M. J....	Engl. Dund.
Modiola anatina, Smith.....	M. J....	Engl. Dund.
— *imbricata*, Sow.....	M. J.	
— *plicata*, Sow.....	Unt. J.	
— *truncata*.....	Unt. J.	
Pinna lanceolata, Sow.....	Unt. J.	
***Trichites*; Desh. (*Ostrea trichites*, Conyb.).....	Unt. J...	Pennigene (de Sauſſ.).
Ostrea rugosa, Sow.....	Unt. J.	
— *acuminata*, Sow.....	M. u. U. J.	Engl. Elſaß. Franche-Comte.
— *gregarea*, Sow.....	Unt. J.	
— *palmetta*, Sow.....	Unt. J...	Engl.
— *cristata*, Boué.....	Unt. J.	
— *Marshii*, Sow.....	M. u. U. J.	Engl. Elſaß.
— *cristagalli*, Lam.....	M. u. U. J.	Engl. Elſaß.
— *carinata*.....	Unt. J...	Elſaß.
Pecten lens, Sow.....	Unt. e. J.	Engl. Elſaß. Stranen bei Luxemburg.
— *barbatus*, Sow.....	Unt. J.	
— *fibrosus*, Sow.....	M. u. U. J.	
— *æquivalvis*, Sow.....	Unt. J. L.	
— *laminatus*.....	M. J.	
Gryphæa dilatata, Sow.		
Lima proboscidea, Sow.....	Unt. J...	Engl. Bayeux.
— *gibbosa*, Sow.....	Unt. J.	
Avicula costata, Sow.....	M. u. U. J.	
— *echinata*, Sow.....	M. J.	
Perna aviculoides. Sow.....	Unt. J.	
***Plagiostoma punctata*, Sow.....	Unt. J. L.	
** — *rigida*, Sow.....	Unt. J.	
— *gigantea?* Sow.....	Unt. J. L.	Engl. Dundry. (Dieſe charakteriſtiſche Lias-Art wurde daſelbſt von Conybeare als zweifelhaft angeführt.)
Terebratula intermedia, Sow....	M. u. U. J.	Engl. Elſaß.
** — *carnea*, Sow.....	Unt. J.	
— *semiglobo*, Sow....	Unt. J.	
— *digona*, Sow.....	M. u. U. J.	Engl. Dund. Jura. Luc bei Caen, ꝛc.
— *ornithocephala*, Sow.	M. U. J. L.	Engl. Dund. Jura. Luc.
— *acuta*, Sow.....	Unt. J. L.	
— *resupinata*, Sow....	Unt. J.	
— *media*, Sow.....	Unt. J...	Engl. Dund. Jura. Luc.
— *obsoleta*, Sow.....	M. u. U. J.	Engl. Dund. Jura. Luc.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
***Terebratula spinosa*, Sow.....	Unt. J...	Engl. Dund. Luc. Gundershoffen.
— *subrotunda*, Sow...	M. J.	
— *reticulata*, Sow. ...	M. J.	
— *rudis* Sow. ? (*Pect. segulatus*, Sent.)..	Unt. J. ..	Amberg.
Zoophyten.		
Astrea.....	M. J.	
Caryophyllia.....	M. J.	
Cyclolites.....	Unt. J...	Elſaß.
Cidaris.....	M. u. U. J.	
Echinus.....	M. u. U. J.	
Galerites.....	M. u. U. J.	
Vegetabilien. (1)		
Equiſetaceen.		
Equisetum columnare.....	Unt. J...	Whitby. Brora.
Farrenkräuter.		
Pachypteris lanceolata.....	Unt. J...	Whitby.
— *ovata*.....	Unt. J...	Whitby.
Sphenopteris Williamsonis.....	Unt. J...	Whitby.
— *crenulata*.	Unt. J...	Whitby.
— *hymenophylloides*..	Unt. J...	Whitby.
— *denticulata*.....	Unt. J...	Whitby.
Pecopteris polypodioides.....	Unt. J...	Whitby.
— *denticulata*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Phillippi*.....	Unt. J...	Whitby.
— *whitbyensis*	Unt. J...	Whitby.
— *nebbensis*	.....	Bornholm.
— *tenuis*	.....	Bornholm.
— *Pingelii*.....	.....	Bornholm.
— *Bechii*.....	.....	Bornholm. Raus bei Helſingborg.
Tæniopteris vittata.....	.....	Whytby.
Cycadeen.		
Pterophyllum Williamsonis....	Unt. J...	Whitby.
Zamia longifolia	Unt. J...	Whitby.
— *pennæformis*.....	Unt. J...	Whitby.
— *elegans*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Goldiæi*.....	Unt. J...	Whitby.
— *acuta*.....	Unt. J...	Whitby.
— *lævis*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Youngii*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Feneonis*.....	Unt. J...	Selſſel.

(1) Dieſes Verzeichniß und die Benennung der Arten ſind aus der vorläufigen Ueberſicht einer Geſchichte der foſſilen Pflanzen von Adolph Brongniart entnommen.

Foſſile organiſche Körper aus den Gruppen des Lias und des Keuper der abyſſiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

L.	= Lias.	K.	= Keuper.
L. S.	= Liasſandſtein. (de Beaum.)	K. S.	= Keuperſandſtein.
A. d. L.	= Alaunſchiefer des Lias.	K. M.	= Keuper-Macigno.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptillen.		
Sterodactylus macronyx, Buckl.	L.....	Lyme-Regis.
Crocodilus bollensis, Jäg.....	L.....	Boll in Würtemberg.
Geosaurus bollensis, Jäg.....	L.....	Boll.
Ichthyosaurus communis, Delab.	L.....	Boll. Lyme-Regis (Dorſetſhire).
— *platyodon*, Delab..	L.....	Boll. Lyme-R.
— *tenuirostris*, Delab.	L.....	Boll. Lyme-R.
— *intermedius*, Delab.	L.....	Boll. Lyme-R.
Plesiosaur. dolichodeirus, Conyb.	L.....	Lyme-R. Briſtol. Newcaſtle (Northumberl). Honfleur
Phytosaurus cylindricodon, Jäg.	K. M....	Umgegend von Tübingen.
— *cubicodon*, Jäg....	K. M....	Ebendaſ.
Mastodonsaurus, Jäg.....	K.....	Gaildorf (Würtemb.) im Stibitſchiefer.
Salamandroides giganteus, Jäg..	K.....	Gaildorf, im Stibitſchiefer.
Fiſche.		
Dapedium politum, Delabèche ..	L.....	Lyme-R.
Amia luvescensis	L.....	Ebendaſ.
Mollusken.		
Loligo antiqua, Buckl.....	L.....	Lyme-R.
Orthoceras? belemnitoides, Buckl.	L.....	Ebendaſ.
Ammonites planorbis, Sow.....	L.....	Ebendaſ.
— *Walcotii*, Sow....	L.....	Bath. Figeac.
— *annulatus*, Sow. ...	L.....	Figeac.
— *communis*, Sow. ...	L.	
— *angulatus*, Sow. ...	L.	
— *giganteus*, Sow.....	L.	
— *Birchii*, Sow.	L.....	Charmouth.
— *Bechei*, Sow.	L.....	Lyme-R.
— *armatus*, Sow.	L.....	Lyme-R.
— *planicosta*, Sow.. .	L.....	Lyme-R.
— *stellaris*, Sow.....	L.	
— *Brookii*, Sow.	L.....	Lyme-R.
— *Bucklandii*, Sow. ..	L.....	Bath. Waldenheim, Ober-Ehnheim (Nieder-Rhein).
— *Conybeari*, Sow....	L.....	Engl.: Bath u. Lyme-R. Elſaß. Nanzig.
— *fimbriatus*, Sow....	L.....	Lyme-R.
— *Grenoughii*, Sow....	L.....	Bath.
— *Henleyi*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *Losconibi*, Sow....	L.	
— *obtusus*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *heterophyllus*, Sow..	L.	
Belemnites brevis, Bl.....	L.....	Alais.
— *paxillosus*, Schl....	L.....	Boll. Schremberg. Gundershoffen.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Belemnites apicicurvatus, Bl....	L.....	Alais.
— *giganteus*, Schl.....	L.....	Amberg.
— *digitalis*, F. Bio.....	L.....	Salins. Anduze (Gard). Boll. Gundershoffen. Nanzig.
— *breviformis*, Voltz..	L.....	Gundershoffen. Kloſter Banz.
— *subdepressus*, Voltz..	L.....	Gundershoffen. Boll.
— *subaduncatus*, Voltz.	L.....	They (Meurthe). Gundershoffen.
— *subclavatus*, Voltz...	L.....	Gundershoffen. Boll. Canton Baſel.
— *trifidus*, Voltz	L.....	Gundershoffen.
— *longisulcatus*, Voltz.	L.....	Gundershoffen. Waſſer-Alfingen.
— *longissimus*, Bl.....	L.....	Lyme-R.
— *aduncatus*, Mill.....	L.....	Lyme-R. Weymouth.
— *hastatus*, Bl.....	L.	
Nautilus intermedius, Sow.		
— *striatus*, Sow.	L.....	Engl.
— *truncatus*, Sow.....	L.....	Bath.
Trochus duplicatus, Sow.....	L.....	Elſaß.
— *similis*, Sow.		
— *imbricatus*, Sow.	L.....	Cheltenham.
Trochus anglicus, Sow.....	L.....	Weſton.
Helicina? compressa, Sow.	L.....	Leiceſterſhire.
Helicina? expansa, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *solarioides*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
Melania striata, Sow.	L.....	Lymington. (Es iſt eine Phaſanſchnecke des Oolithes).
Cerithium.....	L.....	Gundershoffen (Voltz).
Turritella	L.....	Gundershoffen.
Patella discoides, Schl.....	L.....	Ebendaſ.
Cucullea lævis, Sow.....	L.	
Cardita lyrata, Sow.	L.	
Astarte.....	L.	
Lutraria ambigua, Sow.....	L.....	Elſaß (Voltz).
Unio? crassissima, Sow.....	L.....	Bath.
Pinna granulata, Sow.....	K.....	Sommerſetſhire. Aromanche.
— *quadrivalvis*, Sow.....	L.....	Avalon.
Mya depressa, Sow.....	L.....	Elſaß.
— *V-scripta*, Sow.....	L.....	Scarborough in England.
— *angulifera*.....	L.....	Gundershoffen.
Modiola lævis, Sow.....	L.....	Engl.
— *depressa*, Sow.....	L.....	Gundershoffen.
— *minima*, Sow.....	L.....	Engl.
— *hillana*, Sow.....	L.....	Engl.
Posidonia (ſehr klein).....	K.....	Sulz am Neckar. Valbronn (Nieder-Rhein). Corcelles (Ober-Saone).
— (ziemlich groß)	L.....	Boll. Nanzig. Dauphine.
Avicula inæquivalvis, Sow.....	L.....	Engl. Dursley.
Pecten æquivalvis, Sow.....	L.....	Gloceſt. Yeovil. Arbigny. Avalon. Fig.
***Gryphæa incurva*, Sow. (*cymbium*, Schl.).....	L.....	(Die nähmliche Art.) Bayeux. Valogne. Metz. Salins. Bath. Cheltenham. Amberg, Alb, ꝛc.
— *arcuata*, Lam.		
— *obliquata*, Sow.....	L.....	Glamorgan.
— *gigantea*, Sow.....	L.....	Figeac. Gloceſterſhire.
— *gigas*, Schl.....	L.....	Mezieres. Breteville, bei Caen.
Lima antiqua, Sow.....	L.	
Trigonia navis, Lam.....	L.....	Gundershoffen. Boll.
— *costata*, Sow.....	L.....	Gundershoffen.
— *striata*	L.....	Figeac.
Perna? mytiloides, Sow.....	L.....	Engl. Gundershoffen.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Plagiostoma punctatum*, Sow. ..	L.....	Engl. Figeac.
— *gigantea*, Sow.....	L.....	Engl.: Bath, ꝛc. Elſaß: Waldenheim, Buchsweiler.
— *rusticum*.....	L.....	Millau (Aveyron).
— *semilunaris*, Lamk..	L.....	Elſaß.
— *Hermanni*, Voltz ..	L.....	Waldenheim (Nieder-Rhein).
Plicatula spinosa, Sow.....	L.....	Engl. Elſaß.
Hippopodium ponderosum, Sow.	L.....	Cheltenham.
Terebratula ornithocephala? Sow.	L.....	Gegend von Figeac.
— *acuta*, Sow.....	L.	
— *crumena*, Sow.....	L.	
Spirifer Walcotii, Sow.....	L.....	Bath. Elſaß. Meurthe-Departement.
Pentamerus.		
Echinus.		
Pentacrinites caput medusæ, Mill.	.....	Engl. Elſaß. Figeac.
— *briareus*, Mill.		
Pentacrinites subangularis, Mill.		
— *basaliformis*, Mill.	L.....	Engl. Elſaß.
— *tuberculatus*, Mill.	L.....	Engl. Elſaß.
Turbinolia.		
Vegetabilien.		
Algacites granulatus, Schl.....	L.....	Boll.
Equisetum Meriani, Ad.Br.....	K.....	Neuewelt, bei Baſel.
— *columnare?*	K.....	Corcelles (Ober-Saone). Stuttgart.
Glossopteris nilsoniana.....	L.S.....	Hör in Schonen (Ad. Br.).
Pecopteris agardhiana.....	L.S.....	Hör.
— *Meriani*.....	K.....	Neuewelt.
**Clathropteris meniscoides*	L.S.....	Hör. S. Etienne (Vogeſen).
Tæniopteris vittata.....	L.S. u. K.	Hör. Neuewelt.
Marantoidea arenacea, Jäger...	K.S.....	Gegend von Stuttgart. Gaildorf.
Lycopodites patens.....	L.S.....	Hör.
Culmites Nilsonii	L.S.....	Hör.
Mantellia cylindrica	L.....	Luneville (Mougeot).
Cycadeen.		
**Zamites Bechii*.....	L.....	Lyme-R.
— *Bucklandii*	L.....	Lyme-R.
**Pterophyllum longifolium*	K.....	Neuewelt.
— *Jægeri*.....	K.S.....	Gegend von Stuttgart.
— *Meriani*.....	K.....	Neuewelt.
— *dubium*	L.S.....	Hör.
**Nilsonia brevis*	L.S.....	Hör.

Die Familie der Cycadeen, welche mit *Zamites* anfängt, iſt hier vorherrſchend. Noch kennt man darinn keine Pflanze aus der Familie der Zapfenträger, welche in der pöciliſchen Formation ſo häufig vorkömmt. (Ad. Br.)

Foſſile organiſche Körper aus der Gruppe des Muſchelkalkſteins der abyſſiſchen Formationen.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Molusken.		
Grand saurien, Cuv.	.....	Lunev. (Vielleicht mit Ichthyoſaurus verwandt.)
Plesiosaurus? Jaeger	.....	Friedrichshall in Würtemberg.
Rycholites	.....	Lunev. und Götting., Blum. (Körper welche mit den Sepien-Schnäbeln Analogie haben.)
**Ceratites*, Haan (*ammonites nodosus*, Schl.)	.....	Göttig. Toulon. Meisner. Würtemb.
— *bipartitus*, Gaillardot	.....	Luneville.
— *nautilus bidorsatus*, Schl.	.....	Weimar. Heinberg. Würtemberg. (Alle drei von der Gattung *Ceratites* von Haan. Hiernach würden alſo keine wahren Ammoniten in dieſer Formation vorkommen.)
Buccinum obsoletum, Schl.	.....	Göttingen.
Strombites denticulatus, Schl.	.....	(Beſitzt viele Aehnlichkeit mit *strombus [pterocerus] Oceani*, Al.Br. (1), aus dem oberen Oolithenkalke des Jura.
Dentalites torquatus, Schl.	.....	Göttingen.
— *lævis*, Schl.	.....	Göttingen.
Patellites mitratus, Schl.		
Myacites elongatus, Schl.	.....	Würtemberg.
— *musculoides*, Schl.		
— *ventricosus*, Schl.	.....	Luneville.
Cardium (chamites, Schl.) *striatum*	.....	Göttingen. Würtemberg.
Plagiost. (chamites, Schl.) *punctatum*	.....	Göttingen. Toulon. Gotha.
— *lineatum*	.....	Göttingen.
**Ostracites pleuronectites lævigatus*, Schl.	.....	Götting. Lunev. Toulon. (Es iſt eine Muſchel von ganz eigenthümlicher Beſchaffenheit, welche weder zur Gattung der Auſtern, noch zu irgend einer andern uns bekannten Gattung gerechnet werden kann.)
— *pleuronectites discites*, Schl.	.....	(Scheint von der vorhergehenden nur der Größe nach verſchieden zu ſeyn.)
Ostrea cristata difformis, Schl.	.....	Luneville.
Pecten (ostracites pectinites) reticulatus, Schl.	.....	Göttingen.
Spondyl. (ostr. spondiloides), Schl.	.....	Luneville. Göttingen. Toulon.

(1) Sur les caractères zoologiques des formations. Annales des mines, 1821, tome 6, pag. 570, pl. 7, fig. 2.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Trigonellites pes anseris*, Schl..	.....	Göttingen. Luneville. (Eine Muſchel, welche nicht mit Parkinſons Trigonelliten verwechſelt werden darf, einer ganz verſchiedenen Gattung.)
— *vulgaris*, Schl....	.....	Göttingen.
— *curvirostris*, Schl..	.....	Göttingen.
**Mytulites socialis*, Schl.....	.....	Göttingen. Meisner in Heſſen. Toulon. Luneville. Würtemberg. (Es iſt gewiß kein *mytilus*; *Avicula socialis*, Bronn.)
— *costatus*, Schl.....	.....	Göttingen.
— *incertus*, Schl.....	.....	Göttingen.
— *edukiformis*, Schl....	.....	Göttingen. Luneville.
Terebratula vulgaris, Schl. ...	.....	Götting. Luneville. Toulon. Würtemb.
— *orbiculata*, Schl...	.....	Würtemberg.
Lingula	.....	Würtemberg.
**Encrinites liliiformis*, Schl.....	.....	Göttingen. Würtemberg.
Vegetabilien.		
Nevropteris Gaillardoti, Ad.Br..	.....	Luneville.

Anmerkung. Man kann ſagen, daß beinahe alle dieſe Verſteinerungen für den Muſchelkalk charakteriſtiſch ſind; die mit einem Sternchen (*) bezeichneten aber ſcheinen es ganz beſonders zu ſeyn. Wir bemerken mit Elie de Beaumont, daß man in dieſer Formation bis izt weder Belemniten noch Ammoniten gefunden hat, welche im Lias in ſo großer Menge vorkommen, und daß eben ſo wenig Productus, welcher in ziemlich großer Anzahl in der darauf folgenden Formation enthalten iſt, darinn genannt wird.

Vegetabilien kommen nur ſehr wenige darinn vor, und ſind offenbar durch die Gewäſſer hineingeführt worden.

Foſſile organiſche Körper aus den pöciliſchen und peneiſchen Gruppen der abyſſiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

B. Pſ. = Bunter Pſammit. | B. M. = Bunter Mergel.
P. St. K. = Peneiſcher Stinkkalk. | P. Kalk. = Peneiſcher Kalkſtein.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ichthyoliten.		
Chætodon.....	B. M....	Durham (Engl.)
Molluſken.		
Ammonites. [Schl.)		
Turritella scalata (Strombit,	B. Pſ....	Domptail (Vogeſen). Sulzbad.
Melania?.....	B. Pſ....	Sulzbad (Nieder-Rhein).
Ampullaria?.....	B. Pſ....	Sulzbad.
Natica.....	B. Pſ....	Domptail. Sulzbad.
Pecten priscus, Schl.....	P. Kalk.	
Plagiostoma (mehrere Arten)..	B. Pſ....	Sulzbad. Umgegend von Carlsruhe.
Mytilus eduliformis, Schl.....	B. Pſ....	Domptail.
— *socialis*, Schl.....	B. Pſ....	Domptail. Sulzbad.
Modiola.....	B. Pſ....	Sulzb. Dompt. Fontenoy. Merviller.
Gryphæa lævis, Schl.....	B. Pſ....	Heinberg, bei Gött. (Nahe ſtehend der G. *arcuata* und zwiſchen dem Muſchelkalk und dem buntem Pſammit.)
**Trigonellites vulgaris*, Schl.....	B. Pſ....	Domptail. Sulzbad.
Product. aculeat. (*gryphites*), Schl.	P. Kalk..	Thüringen, ꝛc.
— *rugosus*, Schl.....	P. Kalk.	
* — *speluncarius*, Schl.....	P. Kalk..	Glückbrunn.
Terebratula alata.		
* — *paradoxa*, Schl....	P. Kalk..	Schmerbach.
— *lacunosa*, Schl.....	P. Kalk..	Schmerb.
— *elongata*, Schl.....	P. Kalk..	Schmerb.
— *inflata*, Schl.....	P. Kalk..	Schmerb.
— *pelargonata*, Schl...	P. Kalk..	Schmerb.
* — *pygmæa*, Schl.....	P. Kalk..	Leimſtein, bei Schmalkalden.
Enorinites ramosus, Schl.....	P. Kalk..	Glückbrunn.
Milliporæ.		
Coralliolites columnaris, Schl..		
Flustra.....	.....	Durham (Engl.).
Vegetabilien.		
Equiſetaceen.		[(Nieder-Rhein).
Calamites arenaceus, Ad. Br.(1)..	B. Pſ....	Sulzb. Waßlenheim und Masmünſter

(1) Alle dieſe Beſtimmungen ſind aus den Arbeiten über foſſile Pflanzen von Hrn. Adolph Brongniart entnommen, und insbeſondere aus deſſen Abhandlung unter dem Titel: Prodrome d'une histoire des végétaux foſſiles, 1 Heft, 8. Straßburg und Paris, Levrault, und aus deſſen: Essai d'une flore du grès bigarré. (Ann. des sc. nat., 1828, tome 15, page 435, pl. 16 — 20.)

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Colamites Mougeotii.....	B. Pf....	Masmünster. Sulzbad.
— *remotus*	B. Pf....	Waßlenheim.
Farrenkräuter.		
Anomopteris Mougeotii	B. Pf....	Sulzbad. Waßlenheim. Niederhaslach.
Nevropteris Voltzii.....	B. Pf....	Sulzbad.
— *elegans*	B. Pf....	Ebend.
Sphenopteris myriophyllum.....	B. Pf....	Ebend.
— *palmetta*.....	B. Pf....	Ebend.
Filicites scolopendroides.....	B. Pf....	Ebend.
Zapfenträger.		
Voltzia brevifolia	B. Pf....	Sulzbad. Waßlenheim.
— *elegans*	B. Pf....	Ebend.
— *rigida*.....	B. Pf....	Ebend.
— *acutifolia*	B. Pf....	Ebend.
— *heterophylla*.....	B. Pf....	Ebend.
?? *Cupressites Ullmanni*, Bronn.	B. Pf. ?..	Frankenberg in Hessen.
Liliaceen.		
Convallarites erecta	B. Pf....	Sulzbad.
— *nutans*	B. Pf....	Ebend.
Zweifelhafte Monocotyledonen.		
Paleoxyris regularis	B. Pf....	Sulzbad.
Echinostachys oblongus	B. Pf....	Ebend.
Æthophyllum stipulare.....	B. Pf....	Ebend.

Bemerkung. Es ist ersichtlich, daß von den Muscheln der *mytilus eduliformis* und *socialis*, dann *trigonellites vulgaris*, auch der Gruppe des Muschelkalkes angehören.

Foſſile organiſche Körper aus dem peneiſchen bitumineuſen Schiefer.

Erklärung der Abkürzungen.

Br. = Braunkohle.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien.		
Monitor de Thuringe, Cuv.	.....	Grafſchaft Mansfeld. Rothenburg an der Saale. Glückbr. Memmingen, ꝛc.
Fiſche.		
Ichthyoliten überhaupt	.....	Queckſilbergruben der Pfalz. Himmelsberg. — In den elliptiſchen Knoten von Perſchweiler, bei Saarbrücken. Seefeld? in Bayern.
Palæothriss. macrophtalmum, Bl.	.....	Mansfeld.
— *magnum*, Bl.	.....	Mansfeld.
— *inæquilobum*, Bl.	.....	Autun.
— *parvum*, Bl.	.....	Ebend.
Palæoniscum Freieslebense Bl.	.....	Mansfeld.
Clupea? Lametherii, Bl.	.....	Ebend.
Esox? Eislebensis, Bl.	.....	Ebend.
Stromateus major, Bl.	.....	Heſſen.
Mollusken.		
Ammonites gibbosus.		
Terebratula lacunosa	.....	Schmerbach in Thüringen.
Vegetabilien.		
Fucoides Brardii, Ad. Br.	.....	Von Frankenberg, wie jene von Pialpinſon. (Der *conferva carpolites, hæmilocinus*, Schl., nahe ſtehend.)
— *selagenoides*	.....	Mansfeld.
— *lycopodioides*	.....	Ebend.
— *frumentarius*	.....	Ebend.
— *pectinatus*	.....	Ebend.
— *digitatus*	.....	Ebend.
— *septentrionalis*	Br.?	Höganes in Schonen.
— *nilsonianus*	Br.?	Ebend.
Zosterites agardhiana	Br.?	Ebend.
? *Cupressites Ullmanni*, Bronn.	.....	Frankenberg in Heſſen.

Foſſile organiſche Körper aus der Steinkohlen-Gruppe der abyſſiſchen Formationen.

Anmerkung. In dieſem ganzen Verzeichniſſe haben wir nur diejenigen Arten namentlich aufgeführt, welche ſich an ſehr vielen Orten wiederfinden, und daher für die Steinkohlenformation mehr als andere Arten charakteriſtiſch erſcheinen, oder ſolche, welche durch ihr Vorkommen auf ſehr entfernten Punkten merkwürdig ſind. Alle jene, bei denen kein beſonderer Ort angegeben iſt, kommen häufig in den Steinkohlengebiegen von Frankreich, Deutſchland und England vor.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Ammonites	.....	Lüttich im Alaunſchiefer.
Unio?		
Lingula.....	.....	Lüttich im Alaunſchiefer.
Vegetabilien.		
Seepflanzen (keine A. bekannt).		
Landpflanzen.		
Equiſetaceen.		
Equiſetum (2 zweifelhafte Art.).		
Calamites (12 Arten).		
— *Suckovii.*		
— *Cistii.*		
— *cannæformis.*		
— *pachyderma.*		
— *approximatus.*		
Farrenkräuter.		
Sphænopteris (21 Arten).		
— *furcata.*		
— *stricta.*		
— *artemisiæfolia.*		
— *dissecta.*		
— *trifolialata.*		
— *Schlotheimii.*		
— *Hæninghausii.*		
— *latifolia.*		
Cyclopteris orbicularis.		
— *obliqua.*		
Nevropteris (11 Arten).		
— *Loshii.*		
— *tenuifolia.*		
— *flexuosa.*		
— *gigantea.*		
Glossopteris Browniana.....	.....	In den Steinkohlengruben von Indien und Neuholland.
Pecopteris (46 Arten).		
— *blechnoides.*		
— *cyathea.*		
— *polymorpha.*		
— *aquilina.*		
— *pteroides.*		
— *lonchitica.*		
— *gigantea.*		
— *nervosa.*		
— *Defrancii.*		
— *alata*.....	.....	Aus den Gruben von Neuholland.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Pecopteris aspera.		
— *Miltoni.*		
— *dentata.*		
Lonchopteris Bricii.		
**Odontopteris* (5 Arten).....	.....	Alle Arten dieſer Gattung ſind aus der Steinkohlenformation.
**Schizopteris anomala*.....	.....	Ebendaſ.
**Sigillaria* (41 Arten).....	.....	Ebendaſ.
Marſileaceen.		
**Sphænophyllum* (7 Arten)	.....	Eine der Steinkohlenformation eigenthümliche Gattung.
Lycopodiaceen.		
Lycopodites (10 Arten).		
— *piniformis.*		
— *phlegmarioides.*		
Selaginites (2 Arten).		
**Lepidodendron* (34 Arten).....	.....	Dieſe und die vier folgenden Gattungen finden ſich ausſchließend nur im Steinkohlengebirge.
**Lepidophyllum* (5 Arten).....	.....	Es ſind die einzelnen Blätter von *lepidodendron.*
**Lepidostrobus* (4 Arten).....	.....	Dieſe Früchte gehören wahrſcheinlich zu *lepidodendron.*
**Cardiocarpon* (5 Arten).....		
**Stigmaria* (8 Arten).		
Palmen.		
?*Flabellaria borassifolia*	.....	Es iſt nicht völlig gewiß, ob dieß ein Palmblatt iſt.
Noggerathia foliosa.....	.....	Eine von den heutigen Palmen ſehr verſchiedene Art.
Zeugophyllites calamoides	.....	Aus den Gruben von Aude. (Eine von allen exiſtirenden Palmen völlig verſchiedene Art.)
Rohrarten.		
Cannophyllites Virletii.....	.....	Saint-George-Chatellaiſon.
Zweifelhafte Monocotyledonen.		
Sternbergia (3 Arten).		
Poacites (3 Arten).		
Trigonocarpum (5 Arten).....	.....	Die meiſten dieſer Früchte kommen von Langeac.
Musocarpum (3 Arten).....		
Dicotyledonen.		
Keine deutlich charakteriſirt...		
Pflanzen von zweifelhafter Klaſſe.		
Phyllotheca australis.....	.....	Aus den Gruben von Neuholland.
**Annularia* (7 Arten).....	.....	Dieſe drei Gattungen ſind ſämmtlich der Steinkohlenformation eigenthümlich. (1)
**Asterophyllites* (10 Arten)....		
**Volkmannia* (3 Arten).....		

(1) Es erhellt hieraus, daß man in der Steinkohlenformation keine Pflanze aus den Klaſſen der Agamen, der zelligen Cryptogamen, der Phanerogamen mit nackten Samen, der Phanerogamen aus der Dicotyledonenfamilie findet, während von den ungefähr zwei hundert bekannten Arten über hundert achtzig zu der Klaſſe der Gefäß-Cryptogamen und ein Zwanzigtheil zu den Phanerogamen aus der Monocotyledonen-Familie gehören. (Adolph Brongniart.)

Foſſile organiſche Körper aus den Kalkſteinartigen, quarzigen und ſchiefrigen Gruppen der hemilyſiſchen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Kalk. = Kalkſteinartig. | Schief. = Schiefrig od. grauwackenart.
Quarz. = Quarzig. | Thonſch. = Thonſchiefer.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Nautilus carinæformis, Sow. ..	Kalk.....	Dublin.
Orthoceratites communis, Wahl..	Kalk.....	Weſterplana in Weſtgothland.
— *duplex*, Wahl.....	Kalk.....	Ebend.
— *imbricatus*, Wahl....	Kalk.....	Gothland und Kentuky.
— *striatus*, Sow.	Kalk.....	Malmoe bei Chriſtiania.
— *undulatus*, Schl. ...	Pſamm. ?	Tzarko-Sſelo bei S. Petersburg. Vizet bei Lüttich.
— *crassiventris*, Wahl..	Kalk.....	Gothland.
— *gracilis*, Blum., Schl.	Schief...	Hellenburg in Naſſau.
— *tenuis* et *scalaris*, Wahl. (1)	Ampelit..	Möſeberg in Weſtgothland. Chriſtiania. Bornholm. May bei Caen.
Lituolites perfectus, Wahl.....	Kalk.....	Möſeberg.
— *imperfectus*, Wahl. ...	Kalk.....	Jungby in Schweden.
Conularia, Mill.....	Quarz. ..	May.
Posidonia Becheri, Bronn.....	Thonſch..	Werden.
	Ampelit..	Dillenburg bei Marburg.
Bellerophon tenuifascia, Sow...	Kalk.....	Vizet.
— *costatus*, Sow.....	Kalk.....	Dublin.
— *apertus*, Sow.....	Kalk.....	Carlingford (Nördliches Irland).
Turbo? (*helic. catenulatus*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland. (Viel Aehnlichkeit mit *delph. lima.*)
Turbo antiquus, Goldf.....	Kalk.....	Bensberg.
Cirrhus delphinoides, Goldf. (*helicites id.*, Schl.)	Kalk.....	Bensberg. Gladbach.
Nerita subrostrata, Goldf.....	Kalk.....	Bensberg.
Buccinum arculatum, Schl.....	Kalk.....	Pafrath. Gladbach.
Melania lineolata, Goldf.	Kalk.....	Bensberg.
Evomphalus.....	Kalk.....	Argenteau in Belgien. Vizet.
— *alatus* (*helicites*, Wahl.).	Kalk.....	Malmoe. Gothland.
— *pentagulatus*, Sow.....	Kalk.....	Namur. Dublin.
— *pseudogualterianus*, (oder *catillus*, var., Sow.; *helicites Gualterianus*, Schl.)	Kalk.....	Reval.
— *maclurei* (*maclurites magna*, Lesueur).....	Kalk.Sch.	Erie-See.
Cardium? hybernicum, Sow....	Kalk.....	S. Doloughs bei Dublin.

(1) *Graptolites*, Linn. Dieſer Körper ſcheint ſich mehr den Septularien als den Orthoceratiten anzureihen, und den hemilyſiſchen Formationen eigenthümlich zu ſeyn.

Namen der organiſchen Körper.	Form. worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Isocardia? (Steinkern)	ſch. Kalk.	Gegend von Dublin.
Astarte? *cypricardia*??	Kalk.....	Ebendaſ.
	Quarz...	May. (Steinkern.)
Hypodium abbreviatum, Goldf. (*Buccardites id.*, Schl.).....	Kalk.....	Bensberg. Gladbach.
Uncites gryphoides, Defr. (*terebratulites gryphus*, Schl.) ...	Kalk.....	Pafrath bei Cölln. Gladbach.
Terebratula Durassii, Defr. ...	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *reticularis* (*anomites*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland.
Terebratula plicatella, Wahl....	Kalk.....	Gothland? Gotha-Canal.
— *crumena*? Sow.....	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *prisca*, Schl.	Kalk.....	Bensberg.
— *ostiolata*, Schl. (oder *spirifer pinguis*?).	Kalk.....	Eifel.
— *aperturata*, Schl. ..	Kalk.....	Bensberg.
— *dubia*, Defr.	Kalk.....	Duras in Irland.
— *cor*	Kalk.....	Eifel.
— *aspera*, Schl.....	Kalk.....	Eifel.
— *Basterotina*, Def. (od. *spirifer pinguis*?).	Kalk.....	Duras.
— *lenticularis* (*anomytes*, Wahl.).....	Kalk.....	Billingen gegen Hallewaden.
	Ampelit..	Weſtrogothl. Andrarum in Schonen.
Spirifer cuspidatus, Sow.....	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *pinguis*, Sow.....	Kalk.....	Ebendaſ.
— *glaber*, Sow.....	Kalk.....	Ebendaſ.
— *striatus*, Sow.....	Kalk.....	Ebendaſ.
— ?	Sdſt.....	Provinz Cayuga in New-York.
— *striatus*, var.....	Kalk.....	Gegend von Namur. Geg. von Dublin.
— *striatula*, Schl.....	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *intermedius* (*terebr.*, Schl.)	Qu. u. K.	Allenhead in Northumberland. Eifel. Alleghani-Gebirge.
— *alatus*.....	Schief...	Gegend von Coblenz.
— *hysterolites*, Schl.....	Pſammit.	Zellerfeld, ꝛc., am Harz. Belfaſt. District Maine (Nord. Am.).
— *sarcinulatus* (*terebr.*, Schl.; *anomites rhomboidalis*, Wahl.)	Sch. K. u. erd. Sdſt.	Coblenz. Malmoe. Catskill-Gebirge (New-York). Mößeberg.
Strophomenes rugosa, Raf.....	Kalk.....	Kentuky. Ohio.
— *pileopsis*, Raf.....	Kalk.....	Kentuky.
— *umbraculum*, Schl. (*Gonotrema*, Raf.).....	.....	Eif. Meerbuſen v. Chriſtiania. (Wahrſcheinlich die nähmliche Art wie die vorhergehende.)
Pecten (*anomites*, Wahl.).....	K. u. Sch.	Mößeberg, Halbberg in Weſtgothland. Catskill-Gebirge.
Pentamerus (*anomites*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland.
— *conchidium*, Linn...	Kalk.....	Meerbuſen von Chriſtiania.
Productus scabriusculus, Sow...	Kalk.....	Kiskaldy in Schottland. Vizet.
— *scoticus*, Sow.....	Kalk....	Gegend von Lüttich. Duras.

Namen der organiſchen Körper.	Form, worin ſie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Trilobiten.		
Calymene Blumenbachii, Al.Br..	Kalk.....	Dudley (Worceſterſhire). Lebanon am Ohio, u. Newport bei Utica (N. A.).
— *macrophtalmus*.....	Schief...	Cromford bei Düſſeldorf Verein. Staat.
— *variolaris*, Al.Br.....	Kalk.	
— *Tristani*, Al.Br.....	Schief...	Breuoille im Cotentin. Falaiſe. La Hunaudiere. Bain bei Rennes.
Asaphus cornigerus, Sckl.....	Kalk.....	Gegend von S. Petersburg.
— *expansus*, Wahl.....	Kalk.....	Husbyfjöl, Kinnekulle in Weſtgothl. Malmoe.
— *candigerus*, Al.Br. ...	Kalk.....	Dudley.
— *Hausmanni*, Al.B.....	Kalk.....	Amherobury. Nehou (Manche). Prag.
— *deBuchii*, Al.Br.....	Kalk.....	Dyneoorspark (Wallis).
? · *Brongniartii*, Delonch.	Quarz...	May. Nehou. Eifel.
— *crassicauda*, Wahl...	Kalk.....	Husbyfjöl. Chriſtiania. Tzarko-Sſelo (Rußland).
	Schief...	Bain.
Isotellus gigas et planus, De Kay.	Kalk.....	Trenton. Canajoharie.
Ogygia Guettardii, Al.Br.....	Schief...	Angers.
— *Desmaresti*, Al.Br.....	Schief...	Angers.
— *Wahlenbergii*, Al.Br. ..	Schief...	Angers.
— *Sillimani*, Al.Br. (1)....	Schief...	lifer der Mohauk bei Schenectady.
Paradoxides Tessini, Al.Br.	Sch. M..	Obſtorp (Weſtgothl.).
— *Hoffii*, Golde.....	Sch. M..	Braatz bei Ginez, in Böhmen.
— *gibbosus*, Al.Br. ...	K. u. Sch.	Kinnekulle.
— *spinulosus*, Al.Br...	Ampelit..	Andrarum.
— *scaraboides*, Al.Br..	Kalk.....	Falkoping (Schweden).
Agnostus pisiformis, Al.Br.	K.u.ſchM.	Kinnekulle, Mößeberg.
Zoophyten.		
Encrinites gothlandicus, Wahl...	Kalk.u.Q.	Gothland.
Echinospherites pomum, Wahl..	Kalk.....	Kinnekulle. Tzarko-Sſelo.
— *aurantium*, Wahl.	Kalk.....	Billingen in Weſtgothland.
— *Wahlenbergii*, Esmark.	Kalk.....	Meerbuſen von Chriſtiania.
Pentremites	Kalk.....	Nordamerika. Weſtphalen.
Alecto serpens, Lam. (*aulopora* Golde.).....	Kalk.....	Bensberg. Gothland. Chriſtiania.
Aulop. elegans, Goldf.	Kalk.....	Bensberg.
Retepora (*millepora retep.*, Wahl.)	Kalk.....	Mößeberg. [v. Moscau.
Catenipora escaroides, Lam. (2)..	Kalk.....	Chriſtian. Gothland b. Ratofka, Gouv.
— *tubulosa*, Lam.....	Kalk.....	Chriſtiania.
— *catenularia*, Wahl...	Kalk.....	Gothland.
Calamipora polymorpha, Goldf.	Kalk.....	Eifel. Bensberg. Harz.
— *spongites*, Goldf...	Kalk.....	Eifel. Bensberg.
— *cervicornu* (*Millepora*, Wahl.).....	Kalk.....	Gothland.

(1) Beide Arten ſind noch nicht bekannt gemacht. *Ogyg. Wahlenbergii* iſt durch einen am Schwanze befindlichen borſtenartigen Anſatz merkwürdig.

(2) Fiſcher gab dieſer Gattung den Namen *Halyrites*.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Favosites gothlandica, Lam.	K. u. Kies.	Slöbene-Aker, Christiania. Angers. S. Dooglas bei Dublin. Eifel. Batavia, in New-York. Catskill-Gebirge.
Favosites Bromelli, Men.	Kalk.	Nehou.
— *truncata*, Rav.	Kies.	Gegend von Garrard in Kentuky.
— *Kentukensis*, Rav.	Kies.	Ebendas.
— *boletus*, Men.	Schw. K.	Christiania.
Columnaria sulcata, Goldf. (*Lithostroma incurvata*, Rav.)	W. Kalk.	Bensberg. Wasserfälle des Ohio (Nord. Amer.).
Tubipora tubularia, Lam.	Kies.	Theux bei Lüttich.
Amplexus coralloides, Sow.	Kalk.	Sable im Sarthe Depart. Montchatou bei Coutances. Catskill-Gebirge (New-York).
Caryophyllia? (*Madreporites sinactis*, Rav.)	Kies.	Gegend von Garrard.
Caryophylla calycularis (*madrepora*, Wahl.)	Kalk.	Gothland.
— *flexuosa*, Wahl.	Kalk.	Ebendas.
— *turbinata*, Wahl.	Kalk.	Gothl. Eifel. Gegend von Garrard.
— *stellaris*, Wahl.	Kalk.	Gothland.
— *articulata*, Wahl.	Kalk.	Ebendas.
Astrea (*cyathophyllum hexagonum*, Goldf.)	Kalk.	Bensberg.
— *quadrigeminum*, Goldf.	Kalk.	Eifel. Bensberg.
— *rotularis?*	Kalk.	Irland.
— *porosa*, Gold. (*madrepora interstriatus*, Wahl.)	Kalk.	Gothland. Eifel.
Mastrema pentagona, Rav.	Kies.	Gegend von Garrard.
Madrepora ananas, Wahl.	Kalk.	Gothland.
Stromatopora concentrica, Goldf.	Kalk.	Eifel.
Vegetabilien.		
Fucoides antiquus, Ad. Br.	Kalk.	Christiania.
— *Serra*, Ad. Br.	Kalk.	Quebeck.
— *circinatus*, Ad. Br.	Quarz.	Fuß des Kinnekulle.
Calamites radiatus	Fragm.	Bitschweiler (Ober-Rhein).
— *Voltzii*	.....	Zundsweyer (Baden).
Sphenopteris dissecta	Schief.	Berghaupten (Baden), und bei Montrelais (Bretagne).
Cyclopteris flabellata	Schief.	Berghaupten.
Pecopteris aspera	Schief.	Berghaupten und Montrelais.
Stigmaria ficoides	Schief.	Berghaupten. Bischweiler.
Lepidodendron	Schief.	Berghaupten.
Asterophyllites pygmea	Schief.	Ebendas.

Alphabetisches Verzeichniß

der wichtigsten Felsarten und Mineralien, deren Lagerungs-Verhältnisse erwähnt worden.

	Seite.
Alaun	48
Alaunschiefer	235, 283
Anthrazit	271
Argilophyr	356
Arkose (hirseförmiger)	268
Arragonit	47
Arsenik	51
Asche	250
Basanit	363
Bernstein	175
Bittersalz	49
Bitumen	52, 270
Bleiglanz	270
Bohnerz	118
Borax	49
Braunkohle	243
— schweizerische od. Molasse-Braunkohle	154
— von Soissons	175
Breccien (eisenschüssige)	95, 112
— (Knochen-)	95, 107
— (Trachit- u. Bimsst.-)	356
Cipolin	323
Diorit (schieferiger)	324
Dolomit (Jura-)	225
— (peneischer)	249
Domit	356
Eisen	243
Eisenerde (blaue)	53
Eisenglimmerschiefer	327
Eisenstein (sandiger)	138
Erbsenstein	47
Eurit (schieferiger)	356
Falun (muschelführender)	94
Felsblöcke (zerstreute)	71
Feuerstein	135, 207
Gabbro	350
Geschiebe und Puddingsteine	70
Giobertit	350
Glaubersalz	49
Glauconie (kreideartige)	208
— (sandige)	210
Glimmerschiefer	336
Gneiß	328
Gorzpholit und Puddingstein	142
Granit	329, 336
Greisen	326
Grobkalk	172
Gyps (paläotherischer od. Grobg.)	159
— (körnigblätteriger)	323
— (gestreifter)	249
Höhlen (knochenführende)	97

Seite.

Hornblendegesteine 324
Hornblendeschiefer 330
Hornstein. 208, 292
Jaspis 292
Kalkstein (dichter) 227
— (dichter, gemeiner) . . 224
— (dicht. versteckblätterig.) 291
— (Kiesel=) 134, 160
— (Korallen=) 218
— (kohlenhaltiger) 283
— (körnigblätterig.) 322, 330
— (körn. mit Feldspath.) 323
— (mergeliger) . . 133, 235
— (mergel. kohlenhalt.). 273
— (Moellon=) 147
— (Muschel=) 239
— (peneischer) 250
— (Portlands=) 217
— (Schiefer=). 223
— (tritonischer) 172
— (Zoophyten=) 223
Kalktuff 42, 133
Kaolin 338
Kies (muschelführender) 83
— (edelsteinführender) 117
Kieselschiefer 292
Kochsalz. 49
Kreide (weiße) 207
— (mergelige) 208
Lias=Sandstein. 235
Macigno (kreideartiger) 208
— =Molasse. 142
— (oolitischer) 242
Magnesit 350
Meeresmergel 148
Menilit. 135
Mergel (bunter) 243

Seite.

Mergel (lymnischer). 159
— (Oxforder) 218
Mergellager 174
Molasse. 145
Mühlsteinquarz 134
Muschelmarmor (Purbeckischer). 213
Natron 49
Oolith (eisenschüssiger) 227
— (hirseförmiger) 224
Ophikalzit. 350
— (körniger) . . . 322, 324
Ophiolith. 350
Ophit. 346
Pegmatit 338
Perlstein 356
Porphyr 292
Protogyn. 338
Psammit (bunter) 242
— (gemeiner) 268
— (röthlicher) 284
Puddingstein. 70, 139
— (psammitischer) . . 268
Quarz (gemeiner). 269
Quarzfels 327
Quarzsand 177
Raseneisenstein 54
Salpeter 49
Sandlager 175
— (goldführende) 117
— (plusiatische goldfüh.). 118
Sandstein (bunter) 242
— (fettglänzender) . . . 172
— (muschelführender). . 144
— (reiner). 268
— (weißer od. tritonisch.) 138, 172
Schiefer (bituminöser) 251

	Seite.
Schiefer (thonig-kalkiger granitartiger)	323
Schieferthon	268
Schwefelkies	207
Selen	51
Spatheisenstein	270
Spilit	292
Stalaktiten	42
Steinkohle mit Farrenkraut-Abdrücken	268
Steinsalz	243
Stinkkalk	249
Syenit	339
Talkschiefer	323, 330
Thon (Weldischer)	211
Thonmergel von Havre	217
Thonschiefer (gefleckter)	268
— (atlasartiger)	324
Töpferthon	174
Torflager (krautartige)	36
— (holzartige)	37
Trachyt	356
Travertin	133
Urtrapp (Porphyrartiger)	324
Variolit	346
Walkererde	243
Weißstein	329
Zechstein	250
Zölestin	207

Ende.

Buchbinderei
H. Pantele
85376 Massenhausen